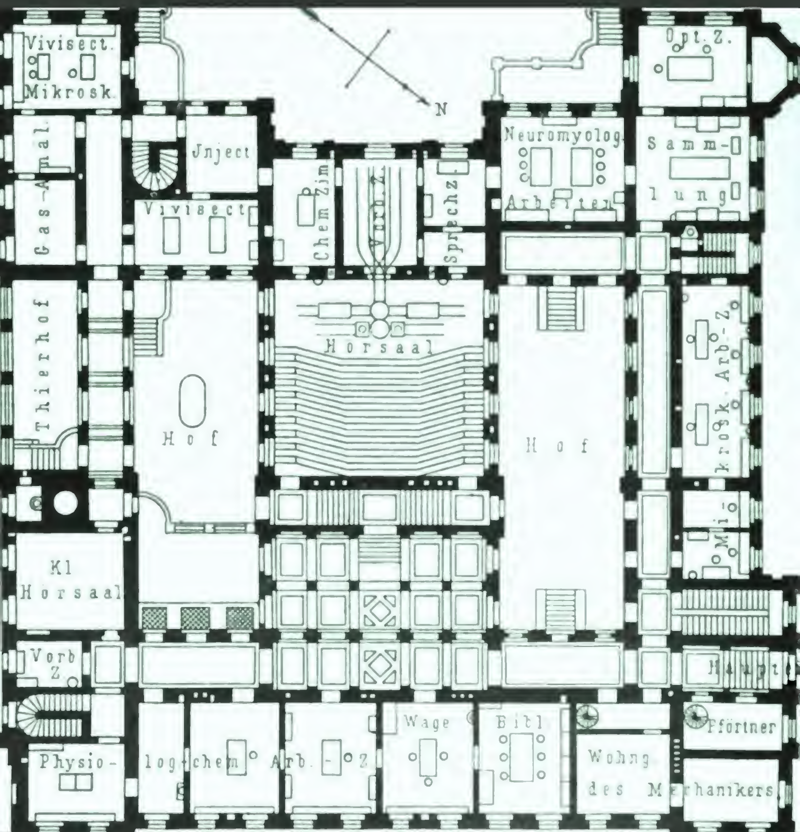
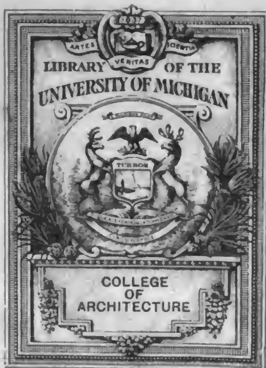


Gebäude für Erziehung, Wissenschaft und Kunst

Gustav Behnke, Heinrich Lang, Karl Hinträger, Heinrich Wagner, Paul Müssigbrodt, Hermann Eggert, Otto ...


ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
TUEBOR
COLLEGE
OF
ARCHITECTURE

Gefamtanordnung und Gliederung des „Handbuches der Architektur“ (zugleich Verzeichnis der bereits erfchienenen Bände, bezw. Hefte) find am Schluffe des vorliegenden Heftes zu finden.

Jeder Band, bezw. Halbband und jedes Heft des „Handbuches der Architektur“ bildet ein für fich abgefchloffenes Buch und ift einzeln käuflich.

HANDBUCH

DER

ARCHITEKTUR.

Unter Mitwirkung von

Geheimerat
Profeffor Dr. **Jofef Durm**
in Karlsruhe

und

Geh. Regierungs- und Baurat
Profeffor Dr. **Hermann Ende**
in Berlin

herausgegeben von

Geheimer Baurat
Profeffor Dr. **Eduard Schmitt**
in Darmftadt.

Vierter Teil:

ENTWERFEN, ANLAGE UND EINRICHTUNG DER GEBÄUDE.

6. Halbband:

Gebäude für Erziehung, Wiffenfchaft und Kunft.

Heft 2, b:

Hochfchulen,
zugehörige und verwandte wiffenfchaftliche Inftitute.

II.

Medizinifche Lehranftalten der Univerfitäten.
Technifche Laboratorien und Verfuchsanftalten.
Sternwarten und andere Obfervatorien.

ZWEITE AUFLAGE.



ALFRED KRÖNER VERLAG IN STUTTGART
1905.

ENTWERFEN,
ANLAGE UND EINRICHTUNG
DER GEBÄUDE.

DES

HANDBUCHES DER ARCHITEKTUR

VIERTER TEIL.

6. Halbband:

Gebäude für Erziehung, Wiſſenſchaft und Kunſt.

Heft 2, b:

Hochſchulen,

zugehörige und verwandte wiſſenſchaftliche Inſtitute.

II.

Mediziniſche Lehranſtalten der Univerſitäten.
Techniſche Laboratorien und Verſuchsanſtalten.
Sternwarten und andere Obſervatorien.

Von

Paul Müſſigbrodt,
Landbauinſpektor und Profeſſor an der Techniſchen Hochſchule in Berlin-Charlottenburg,

Dr. **Eduard Schmitt,**
Geheimer Baurat und Profeſſor an der Techniſchen Hochſchule in Darmſtadt

und

† Dr. **Paul Spieker,**
Oberbaudirektor in Berlin.

ZWEITE AUFLAGE.

Mit 376 in den Text eingedruckten Abbildungen, ſowie 13 in den Text eingehefteten Tafeln.

STUTTGART
ALFRED KRÖNER VERLAG
1905.

Druck von Bär & Hermann in Leipzig.

Handbuch der Architektur.

IV. Teil.

Entwerfen, Anlage und Einrichtung der Gebäude.

6. Halbband, Heft 2, b.

(Zweite Auflage.)

INHALTSVERZEICHNIS.

Sechfte Abteilung.

Gebäude für Erziehung, Wiffenfchaft und Kunft.

2. Abfchnitt.

Hochfchulen,

zugehörige und verwandte wiffenfchaftliche Inftitute.

Verzeichnis

der in den Text eingehefteten Tafeln.

C. Medizinifche Lehranftalten der Univerfitäten.

Unter Mitwirkung von Dr. THÜR bearbeitet von P. MÜSSIGBRODT.
(In der 1. Auflage bearbeitet von L. v. TIEDEMANN.)

9. Kapitel.

Allgemeines.

Die zur Erteilung medizinifchen Unterrichtes beftimmten Gebäude haben fich je nach den Bedingungen, welchen fie ihren Urfprung verdanken, in der verfchiedenartigften Weife entwickelt. In Deutfchland und Öfterreich-Ungarn hat der Staat faft ausfchließlich die Fürforge für die Univerfitäten übernommen; an diefen nimmt die medizinifche Wiffenfchaft den Rang einer felbftändigen Fakultät ein, und diefem glücklichen Umftande ift es zu danken, daß die medizinifchen Lehranftalten fich in den genannten Ländern in vollkommenftem Maße zu Pflanzftätten der Wiffenfchaft, fowohl in der Richtung der felbftändigen Forfchung, wie der Unterrichtserteilung, herausgebildet haben. Wo dagegen die Gemeinden die Univerfitäten unterhalten, wie in Frankreich, zum Teile auch in England und Amerika, liegt es nahe, die wiffenfchaftliche Lehranftalt mit der den Gemeinden gleichfalls obliegenden Krankenpflege in den großen öffentlichen Krankenheilanftalten zu vereinigen. Die aus diefer Verbindung hervorgegangenen Medizinfchulen üben namentlich auf die praktifche Ausbildung der jungen Mediziner den vorteilhafteften Einfluß aus, indem die Heilanftalten letzteren ein reichhaltiges Krankenmaterial zur Verfügung ftellen, an dem fie die Krankheiten ftudieren und die verfchiedenen Behandlungsweifen erlernen können. In baulicher Hinficht haben die ausländifchen Medizinfchulen ein von den deutfchen Lehranftalten völlig abweichendes Gepräge; denn während an diefen für die einzelnen Zweige des wiffenfchaftlichen Unterrichts befondere Gebäude errichtet zu werden pflegen, werden gewöhnlich bei jenen fämtliche medizinifche Unterrichtsanftalten in einem einzigen Gebäude vereinigt, vielfach fogar in demfelben mit anderen Fakultäten zufammen untergebracht. Als großartigftes Beifpiel einer derartigen Anlage ift die zur Sorbonne gehörige medizinifche Schule in Paris[1]) anzufehen. Die deutfche Klinik wird in Frankreich durch die öffentlichen Krankenhäufer vertreten, denen die unentbehrlichen Räume für Abhaltung des Unterrichtes hinzugefügt find. 1. Gefchichtliches.

Die räumlich befchränkteften Einrichtungen finden fich in Amerika, wo die Univerfitäten, und befonders die Medizinfchulen, nicht einmal immer durch die Gemeinden, fondern zuweilen fogar durch Privatfpekulation, alfo zum Zwecke des Gelderwerbes, in das Leben gerufen werden. Dort muß das ganze Gebiet

[1]) Ein nicht mehr ganz zutreffender Grundriß ift veröffentlicht in: *Croquis d'architecture. Intime club. 1883, No. X, f. 6 u. No. XI, f 1, 2.*

der medizinifchen Wiffenfchaften zuweilen in unanfehnlichen Gebäuden von wenigen hundert Quadratmetern Grundfläche gelehrt werden. Andererfeits ift nicht zu verkennen, daß diefer völlig freien Entwickelung einige Lehranftalten für befondere Zweiggebiete ihren Urfprung verdanken, die an deutfchen Univerfitäten bisher nicht oder nur in geringem Umfange vertreten find. So befitzt Amerika z. B. befondere Heilanftalten für die Lehre der Homöopathie, eine achtbare Menge von Hochfchulen für Zahnheilkunde und von Anftalten zur Ausbildung der Apotheker.

Es fehlt indeffen auch dort nicht an großartigen medizinifchen Lehranftalten, die dann durch Privatftiftungen in das Leben gerufen wurden, z. B. das *John Hopkins*-Hofpital in Baltimore, die *Vanderbilt*-Stiftung in New York u. a. Diefe mit einem Aufwande von vielen Millionen errichteten Anftalten find indeffen in erfter Reihe Krankenhäufer, mit denen der medizinifche Unterricht mehr nebenfächlich verbunden ift.

Eine befondere Fürforge genießt die Ausbildung zum medizinifchen Berufe im Britifchen Königreiche, in welchem nicht nur medizinifche Fakultäten an faft allen Univerfitäten vertreten, fondern auch die großen Hofpitäler zur Ausbildung von Ärzten eingerichtet und zu diefem Zweck mit regulären Medizinfchulen verbunden find. Nach *Whitaker*'s *„Almanak"* reihen fich an die alten Univerfitäten von Oxford und Cambridge noch 11 neuere an, an denen medizinifche Vorlefungen gehalten werden, und von den Medizinfchulen an Hofpitälern find in London allein 11 und in den Provinzialftädten 9 vorhanden.

Als die befuchtefte medizinifche Fakultät gilt die der Viktoria-Univerfität in Manchefter-Liverpool-Leedt, während von den Hofpitalfchulen diejenige des St. Bartholemew's Hofpital and College den Ruf der größten Beliebtheit genießt.

Für die Aufnahme in die Hofpitalfchulen ift eine leichte, etwa den Anforderungen unferer mittleren Gymnafialklaffen entfprechende Prüfung in den humaniftifchen Wiffenfchaften (*Arts*) vorgefchrieben. Sie haben einen fünfjährigen Kurfus, befitzen jedoch nicht die Berechtigung, die medizinifchen Grade — *M. B.* (*Medicinae baccalaureus*) und *M. D.* (*Medicinae doctor*) — zu verleihen, die nur auf den Univerfitäten erworben werden können. Um das Studium an den Hofpitälern abzukürzen, ift auf den mittleren, unferen deutfchen Gymnafien entfprechenden Schulen jetzt vielfach ein zweijähriger Selektakurfus, der für das medizinifche Studium am Hofpital vorbereitet, eingerichtet worden. Letzteres wird dann auf 3 Jahre eingefchränkt.

Welche Bedeutung der Erziehung in den Hofpitälern beigemeffen wird, geht daraus hervor, daß die auf den Univerfitäten gefchulten jungen Ärzte nach Ablauf ihrer Studienzeit gewöhnlich noch 1 bis 2 Jahre zur Erweiterung ihrer praktifchen Kenntniffe ein Hofpital aufzufuchen pflegen. Durch die Ausbildung auf einer der neueren Univerfitäten erhalten die Studierenden etwa die gleiche Lebensftellung wie die auf unferen deutfchen Hochfchulen Gebildeten, während mit dem Befuche der alten Univerfitäten Oxford und Cambridge die Vorftellung des gefellfchaftlichen Vorrechtes für das ganze fpätere Leben verbunden ift.

In Deutfchland hat der Bau medizinifcher Lehranftalten erft in den letzten drei Jahrzehnten einen merklichen Auffchwung genommen. Nur wenige Univerfitäten befaßen im XVIII. Jahrhundert für diefen Zweck errichtete eigene Gebäude, meiftens nur Anatomien; felbft Gelehrte von hohem Ruf ließen in ihren Privatwohnungen die Räume zur Abhaltung ihrer Vorlefungen und Kurfe herrichten. Als ein wefentlicher Fortfchritt wurde es fchon empfunden, als in der erften Hälfte des vorigen Jahrhunderts der Staat den Univerfitäten verfügbare alte Gebäude zu medizinifchen Unterrichtszwecken nebft den notwendigften Mitteln zu ihrer baulichen Inftandfetzung überwies. Zur Errichtung neuer Baulichkeiten

eigens für diesen Zweck schritt man größtenteils erst vor etwa 50 Jahren. Aber auch diese Gebäude, welche dem damaligen Stande der Wissenschaft in vollkommenstem Maße entsprachen, werden jetzt, nach der raschen Entwickelung der medizinischen Wissenschaften, vielfach als derart veraltet und unzulänglich angesehen, daß sie nicht mehr durch Um- und Erweiterungsbauten zweckentsprechend umgestaltet werden können, sondern durch Neubauten ersetzt werden müssen. Wer wollte es vorhersehen, in wie ferner Zeit ein gleiches Schicksal den wissenschaftlichen Lehranstalten bevorsteht, die jetzt der Stolz unserer medizinischen Fakultäten sind?

2. Bauliche Bedürfnisse.

In Deutschland zerfällt das Studium der Medizin in zwei Hauptabschnitte, von denen der erstere sich vorzugsweise mit den vorbereitenden Naturwissenschaften beschäftigt und im *Tentamen physicum* seinen Abschluß findet. Die Studierenden der Medizin lernen in den ersten Semestern die Anatomie des menschlichen Körpers und die Formenbildung aller seiner Organe kennen; sie werden ferner vertraut gemacht mit den Grundzügen der Physiologie, d. h. der Lehre von der Tätigkeit der einzelnen Organe, ihrer Zweckbestimmung, dem Wesen und den Grundbedingungen des Lebens und der Lebenserscheinungen.

Nach Ablegung des *Tentamen physicum* beschäftigen sich die „Kandidaten der Medizin" mit den krankhaften Erscheinungen im menschlichen Körper, die sie in theoretischen Vorlesungen und durch Sektion der Leichen, sowie durch Anschauung und chemische Untersuchung der erkrankten Organe im „pathologischen Institut" kennen lernen, während im „pharmakologischen Institut" die Wirkung und die Zusammensetzung der Arzneimittel und der Einfluß der Nahrungsmittel auf den Stoffwechsel erforscht und gelehrt wird. In neuerer Zeit reiht sich an diese Klasse wissenschaftlicher Lehranstalten noch das „hygienische Institut", welches bestimmt ist, die Grundbedingungen der Gesundheitspflege, die Ursachen der Krankheitsentstehungen und die Mittel, diesen vorzubeugen, festzustellen.

Die Mittel, welche zur Heilung der verschiedenen Krankheitserscheinungen anzuwenden sind, werden in den „Kliniken" sowohl theoretisch gelehrt, als auch bei der Behandlung der Kranken praktisch geübt, weshalb in diesen Gebäuden Räume für den theoretischen Unterricht und wissenschaftliche Untersuchungen, sowie auch für die Behandlung und Pflege der Kranken vorzusehen sind. Große Kliniken pflegen daher neben einem Krankenhause oder einzelnen, in selbständigen Gebäuden untergebrachten Krankenabteilungen noch ein besonderes Lehrgebäude zu erhalten. Die auf allen Gebieten der Wissenschaft bei dem wachsenden Umfang des Stoffes notwendig werdende Teilung der Arbeit, welche ein um so tieferes Eindringen in die Zweigwissenschaften bezweckt, hat die Kliniken, welche zu einer gut ausgerüsteten Universität gehören, zu einer ziemlich ansehnlichen Zahl anwachsen lassen. So wurden früher nur äußere Verletzungen oder äußerlich sichtbare Krankheitserscheinungen auf operativem Wege geheilt, und die „chirurgische Klinik" pflegte bloß eine Unterabteilung der allgemeinen Klinik zu sein. Nachdem sich die Chirurgie aber Schritt für Schritt auch die meisten inneren Organe des menschlichen Körpers erobert hat und auch eine große Zahl innerer krankhafter Erscheinungen mit Erfolg durch das Messer des Chirurgen bekämpft wird, ist die selbständige chirurgische Klinik nicht allein zu einer der größten und wichtigsten Lehranstalten der Universität angewachsen; sondern sie hat sogar einige Zweigfächer, nämlich die Behandlung des Auges und des Ohres, als selbständige Wissenschaften abgeben müssen. Auch das Gebiet der inneren Krankheiten ist

bereits zu umfangreich geworden, um von vielen Gelehrten vollkommen beherrſcht zu werden, und man hat deshalb an einigen Univerſitäten für die Hautkrankheiten und Syphilis beſondere Lehrſtühle, ſelbſtändige Gebäude, errichtet. Zur Behandlung der Gemütskrankheiten waren früher an den Univerſitäten nur Unterabteilungen der „inneren“ oder „mediziniſchen Klinik“ vorgeſehen. Seitdem aber die Geiſteskrankheiten in unſerer aufreibenden, ſchnell lebenden Zeit ſtetig überhand genommen haben, konnte es nicht ausbleiben, daß ſelbſtändige Lehrſtühle für die Pſychiatrie geſchaffen und „pſychiatriſche und Nervenkliniken“ errichtet wurden, die nicht nur wie die Landes-Irrenanſtalten der Pflege und Heilung der Kranken dienen, ſondern auch die Heranbildung tüchtiger Spezialärzte bezwecken. Derartige Kliniken beſtehen in Deutſchland bereits in Tübingen, Straßburg, Berlin (Charité), Halle und Kiel, während eine weitere in Greifswald im Bau begriffen und für Breslau in Ausſicht genommen iſt.

Die beſondere Behandlung des weiblichen Körpers hat von jeher die Errichtung eigener Lehranſtalten erfordert, die früher häufig mit den von den Gemeinden errichteten Gebärhäuſern und Hebammenlehranſtalten vereinigt waren. Neuere Lehrgebäude dieſer Art haben neben der eigentlichen Entbindungsanſtalt noch eine zur Behandlung beſonderer Frauenkrankheiten beſtimmte („gynäkologiſche“) Abteilung und pflegen dann mit dem Geſamtnamen „Frauenkliniken“ bezeichnet zu werden.

Einen beſonderen Zweig der Medizin bildet die Tierarzneikunde, und wo er an einer Univerſität vertreten iſt, bedarf es auch beſonderer Baulichkeiten hierfür. Um den Umfang des vorliegenden Heftes nicht zu ſehr zu ſteigern, werden dieſe Bauten in der Folge eine weitere Berückſichtigung nicht finden.

3. Bauſtellen und Gruppierung.

Wir haben hiermit in großen Umriſſen die baulichen Bedürfniſſe angedeutet, welche für die mediziniſche Fakultät unſerer Univerſitäten zu befriedigen ſind. Nach welchen Grundſätzen hierbei zu verfahren iſt und bisher verfahren wurde, ſoll demnächſt erörtert werden. Hierbei kommt zunächſt die Auswahl geeigneter Bauſtellen in Betracht. Der Wunſch, alle Univerſitäts-Lehranſtalten auf einem gemeinſchaftlichen Grundſtücke zu vereinigen, wird ſich nur in ſeltenen Fällen verwirklichen laſſen, und in der Tat liegt hierfür auch nur in beſchränktem Maße ein Bedürfnis vor. Eine engere Verwandtſchaft, die eine benachbarte Lage wünſchenswert macht, beſteht hauptſächlich zwiſchen den naturwiſſenſchaftlich-mediziniſchen und den zur philoſophiſchen Fakultät gehörigen naturwiſſenſchaftlichen Lehranſtalten, namentlich dem zoologiſch-zootomiſchen und dem anatomiſchen Inſtitut. Die Zootomie oder vergleichende Anatomie ſteht in ſo engem Zuſammenhange mit der menſchlichen Anatomie, daß ſie von jedem Studierenden der Medizin gehört werden muß und deshalb zuweilen ſogar mit der Anatomie unter einem Dache vereinigt wird (z. B. in Gießen, Würzburg).

Selbſt die wünſchenswerte Vereinigung aller mediziniſchen Inſtitute ſtößt bei den meiſten neuen Anlagen auf Schwierigkeiten, weil — in den größeren Univerſitätsſtädten wenigſtens — Bauplätze von genügender Größe in der Regel entweder gar nicht oder doch nur mit verhältnismäßig großen Koſten zu haben ſind. Unter den preußiſchen Univerſitäten ſind nur Kiel, Halle und Breslau als ſolche zu nennen, bei denen dieſe Vereinigung hat verwirklicht werden können. Wenn eine Trennung in Gruppen notwendig wird, ſo liegt der Gedanke nahe, diejenigen Anſtalten zu einer Gruppe zu vereinigen, welche von Studenten gleicher Semeſter beſucht werden, d. h. die Anatomie und das phyſiologiſche Inſtitut in eine, die Kliniken, das pathologiſche und pharmakologiſche Inſtitut in die andere Gruppe

zu verlegen. In der Tat findet ſich dieſe Einteilung wiederholt vor. Sie iſt in Bonn zur Ausführung gekommen, wo man die beiden erſtgenannten Anſtalten in Vereinigung mit den naturwiſſenſchaftlichen Lehranſtalten für Botanik, Zoologie, Chemie und Mineralogie nach Poppelsdorf verlegt hat. Auch in Göttingen iſt nach gleichen Grundſätzen verfahren worden. Ganz einwandfrei iſt dieſe Trennung indeſſen nicht, weil die Anatomie in der Regel zugleich zu den ſog. akiurgiſchen Kurſen, d. h. Übungen der Studierenden im Operieren an Leichen und zum Studium der topographiſchen Anatomie, d. i. der bei Operationen wichtigen örtlichen Beſtimmung der inneren Organe des Körpers, alſo von den Studierenden ſpäterer Semeſter, benutzt wird.

Sehr wichtig iſt aber die Vereinigung der Kliniken auf gemeinſamem Bauplatz, und zwar nicht allein im Intereſſe einer vollkommenen Zeitausnutzung für den Unterricht, ſondern auch wegen der praktiſchen Vorteile, welche mit einer gemeinſchaftlichen Verwaltung und einer Sammelanlage des Koch- und Waſchbetriebes zu erreichen ſind. Das pathologiſche Inſtitut wird zweckmäßig in der Nähe der Kliniken errichtet, weil die Leichen der in letzteren Verſtorbenen dort geöffnet und für den wiſſenſchaftlichen Unterricht verwertet werden können. In ganz großen Städten, wie Berlin, iſt auch eine Vereinigung aller Kliniken auf gemeinſchaftlichem Bauplatz nicht erreichbar, weil es hierzu an ausreichend großen Bauſtellen überhaupt fehlt. Es muß in ſolchen Fällen genügen, wenn die Entfernung der einzelnen Anſtalten voneinander keine allzugroße iſt. Daß hierbei die gemeinſame kliniſche Verwaltung aufgegeben werden muß, iſt nur ein geringer Nachteil, weil in bedeutenden Univerſitäten der Umfang des Wirtſchaftsbetriebes in der einzelnen Klinik ſchon an und für ſich ſo groß iſt, daß ſeine Vereinigung mit demjenigen anderer Anſtalten minder notwendig erſcheint.

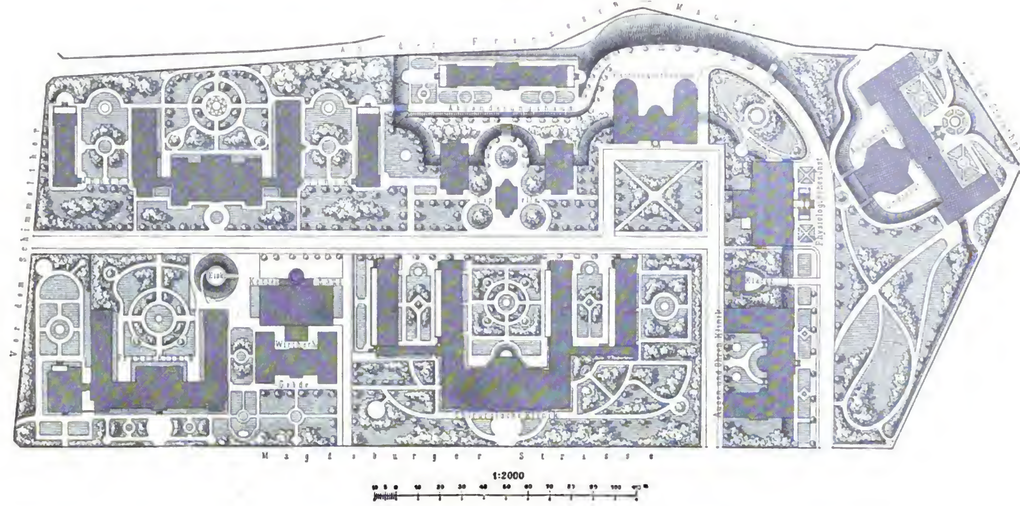
Bei der Stellung der Gebäude auf dem Bauplatz iſt ſelbſtverſtändlich darauf Rückſicht zu nehmen, daß jede einzelne Anſtalt einen möglichſt unmittelbaren Ausgang nach einer öffentlichen Verkehrsſtraße erhält. Die Erfüllung dieſer Bedingung iſt nicht allein bei den Kliniken wichtig, um das hinter den Gebäuden liegende Gartenland als Aufenthaltsort für die in der Geneſung begriffenen Kranken gegen den äußeren Verkehr abzuſchließen; ſondern auch die rein wiſſenſchaftlichen Anſtalten können eines gewiſſen Zubehörs an Höfen, Tierſtallungen und anderen Nebengebäuden nicht entbehren, deren Lage an öffentlichen Verkehrswegen aus naheliegenden Gründen nicht ratſam iſt. Für die Kliniken iſt die Lage an einer öffentlichen Straße auch deshalb beſonders wünſchenswert, weil ſie namentlich mit Rückſicht auf die Annahme von Kranken während der Nachtzeit bequem zugänglich ſein müſſen. Eine Anordnung, welche ein größeres Grundſtück nur an einer Stelle mit einem Zugang verſieht, um die Zugänge zu den einzelnen Gebäuden im Inneren des Bauplatzes zu verzweigen, würde an ſich fehlerhaft ſein und ſich nur da rechtfertigen laſſen, wo das Grundſtück nicht genügende Straßenfronten beſitzt, um jedes Gebäude mit einem unmittelbaren Zugang zu verſehen. 4. Geſamtanlage.

Dies iſt beiſpielsweiſe in Bonn[2]) geſchehen, weil dort die Theaterſtraße bei überdies noch unbequemen Steigungsverhältniſſen zu kurz war, um die drei großen kliniſchen Inſtitute nebeneinander anordnen zu können.

Bei den kliniſchen Anſtalten in Halle (Fig. 1) konnten an die Magdeburger Straße zwei der Kliniken und das Ökonomie- und Verwaltungsgebäude verlegt werden; die Anatomie erhielt einen Zugang von der Straße vor dem Steintor, und zur Gewinnung weiterer Zugänge ſah man ſich genötigt, das Innere des Baugeländes durch Privatſtraßen aufzuſchließen, weil der Franzoſen- 5. Beiſpiel I.

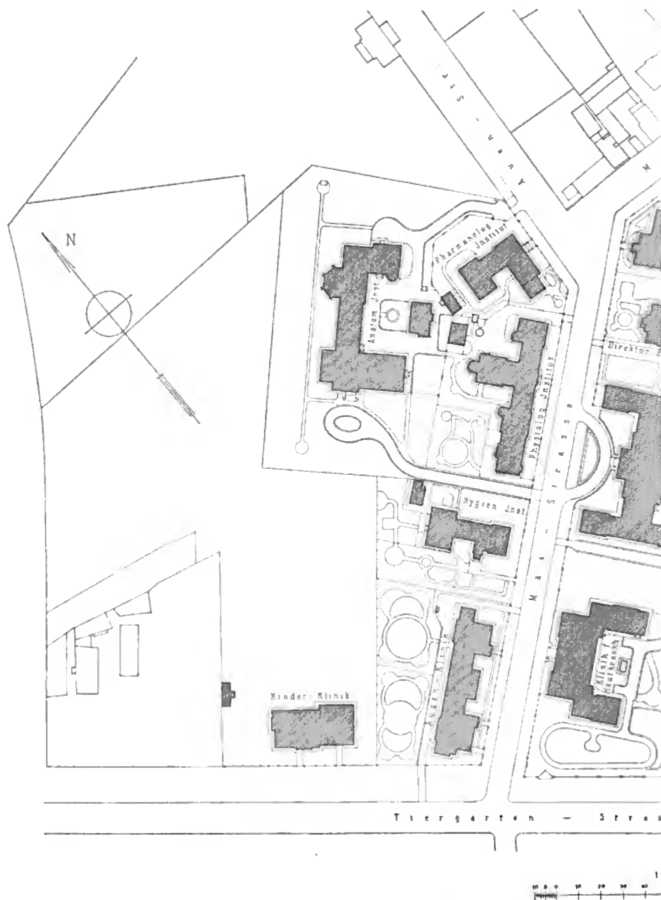
[2]) Siehe: Centralbl. d. Bauverw. 1883, S. 313.

Fig. 1.

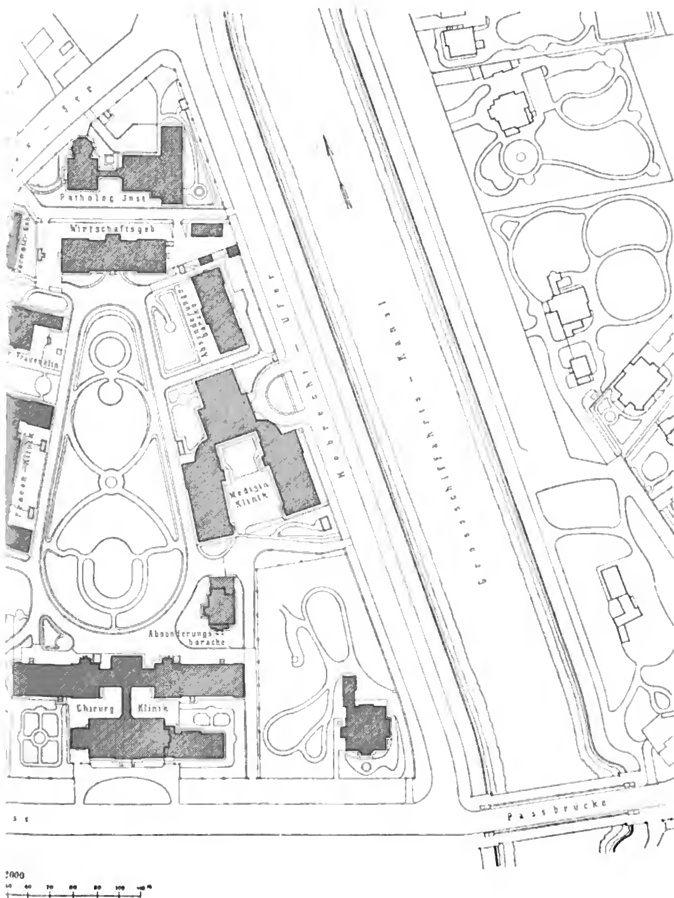


Mediziniſche Lehranſtalten der Univerſität zu Halle.

Arch.: *v. Tiedemann*.



Medizinische Lehranstalten



2000

der Univerſität zu Breslau.

weg, der daſelbe an der Weſtſeite begrenzt, als Fußweg mit ſteilen Steigungsverhältniſſen für dieſen Zweck nicht genügte.

Eine dieſer Privatſtraßen ſchafft Zugänge für die mediziniſche und Augenklinik, ſowie für das pathologiſche Inſtitut, die andere für das phyſiologiſche Inſtitut. Die letztere Straße hat in ihrer Verlängerung gleichzeitig den Verkehr nach der Beerdigungskapelle am pathologiſchen Inſtitut zu vermitteln. Dieſer Weg wird durch ſteile Böſchungen dem Anblick von den Kliniken, mit Ausnahme der Augenklinik, entzogen. Ein Nachteil der Anlage ergibt ſich aus der Notwendigkeit, daß zur Aufrechterhaltung der Ordnung im kliniſchen Gelände des Nachts die Privatſtraßen nach den angrenzenden, öffentlichen Straßen hin geſchloſſen werden müſſen, wodurch die Zugänglichkeit der mediziniſchen Klinik, zu der allein der Weg über die Privatſtraße führt, erſchwert wird.

Der im vorſtehenden angeführte Mangel iſt bei der Anlage des kliniſchen Geländes der Univerſität Breslau (ſiehe die nebenſtehende Tafel) vermieden worden. Hier liegen ſämtliche Kliniken an öffentlichen Straßen, die mediziniſche Klinik am Hobrecht-Ufer, die chirurgiſche und die erſt neuerdings erbaute Kinderklinik an der Tiergartenſtraße und die dermatologiſche, die Frauen- und Augenklinik an der Maxſtraße, welch letzterer auch das hygieniſche, das phyſiologiſche und pharmakologiſche Inſtitut zugekehrt ſind. Das pathologiſche Inſtitut iſt in der Nähe der Kliniken zwiſchen der Maxſtraße und dem Hobrecht-Ufer ſo angeordnet worden, daß die von der darin befindlichen Beerdigungskapelle ausgehenden Leichenzüge das kliniſche Gelände nicht zu berühren brauchen, während das anatomiſche Inſtitut, durch eine breite Zufahrt von der Maxſtraße aus zugänglich, ſeinen Platz hinter dem phyſiologiſchen und pharmakologiſchen Inſtitut gefunden hat. Neben letzterem führt von der Auenſtraße aus ein zweiter Weg zur Anatomie, den Zugang zu der darin untergebrachten Leichenſchauhalle vermittelnd. 6. Beiſpiel II.

Durch die unmittelbare Lage der Kliniken an öffentlichen Straßen wird die Anordnung beſonderer Zugänge zu den Polikliniken erleichtert. Bei den in der erſten Hälfte des vorigen Jahrzehnts erbauten, älteren Kliniken ſind ſolche noch nicht vorgeſehen worden, während die neueren Kliniken, die Augen- und Kinderklinik von vornherein eigene Zugänge zu den Polikliniken erhalten haben. In dem zwiſchen der Frauen-, der mediziniſchen und chirurgiſchen Klinik angelegten, geräumigen Garten liegt das Wirtſchaftsgebäude, in welchem für 500 Kranke gekocht und gewaſchen wird. Speiſen und Wäſche werden von hier aus auf kleinen Wagen nach den einzelnen Krankenhäuſern befördert.

Ein weiteres beachtenswertes Beiſpiel für eine zweckmäßige Anlage kliniſcher Gebäude liefert Heidelberg[1]). Die Trennung des Verkehres der polikliniſchen Kranken und der Studenten von den Kranken der Klinik iſt hier mit Sorgfalt durchgeführt. Man hat dies erreicht durch Verlegung der geſamten Poliklinik für innere Krankheiten und Chirurgie in ein beſonderes Gebäude, das ſog. Verwaltungsgebäude, das unter geſchickter Verwertung einer tief in das Grundſtück einſchneidenden Ecke im Mittelpunkt der ganzen Gebäudegruppe und doch an einer öffentlichen Verkehrsſtraße gelegen iſt. An drei verſchiedenen Stellen im Hauſe wird von zwei Profeſſoren der inneren Medizin und einem Wundarzt die Poliklinik abgehalten und unterrichtlich verwertet; die Krankenhäuſer werden vom Publikum gar nicht und von den Studenten nur unter Führung der Profeſſoren betreten. Bloß die Augenklinik, deren Poliklinik weniger zahlreich iſt, und die Klinik für Syphilis, welche eine Abſonderung erfordert, liegen getrennt und unmittelbar an den öffentlichen Straßen. Der Operationsſaal der chirurgiſchen Klinik iſt nicht im Verwaltungsgebäude, ſondern in einem Einzelbau der chirurgiſchen Abteilung untergebracht. Das pathologiſche Inſtitut liegt auch hier unmittelbar an der Straße, von den anderen Anſtalten abgewendet. Die mediziniſch-chirurgiſchen Gebäude und die Augenklinik ſind untereinander, ſowie mit den Wirtſchaftsgebäuden durch bedeckte, aber beiderſeits offene Gänge verbunden. 7. Beiſpiel III.

Literatur

über „Mediziniſche Lehranſtalten im allgemeinen“.

PASCAL, J. L. *Les bibliothèques et les facultés de médecine en Angleterre. Revue gén. de l'arch.* 1884, S. 53, 97, 155, 207, 260 u. Pl. 18, 19.

GOURLIER, BIET, GRILLON & TARDIEU. *Choix d'édifices publics projetés et conſtruits en France depuis le commencement du XIXme ſiècle.* Paris 1845—50.
2e vol, Pl. 249, 250: Hôpital à Paris (clinique de la faculté) de médecine.

[1]) Siehe: KNAUFF, F. Das neue akademiſche Krankenhaus in Heidelberg. München 1879.

Leeds school of medicine. Builder, Bd. 23, S. 465.

Faculté de médecine à Paris. La semaine des const. 1878—79, S. 427, 438.

KNAUFF, F. Das neue academische Krankenhaus in Heidelberg. München 1879.

MANNKOPFF, E. Ueber das Programm zum Neubau der medicinischen Klinik zu Marburg. Marburg 1879.

TIEDEMANN, v. Die medicinischen Lehrinstitute der Universität in Halle a. S. Centralbl. d. Bauverw. 1881, S. 150, 158, 166, 176, 208, 218, 226. — Auch als Sonderabdruck erschienen: Berlin 1882.

BERGMANN. Die Universitäts-Institute in Halle a. S. Wochbl. f. Arch. u. Ing. 1881, S. 310.

Hospital, adapted to the site of university college hospital, London. Building news, Bd. 41, S. 104.

Die klinischen Universitäts-Anstalten in der Ziegelstraße zu Berlin. Deutsche Bauz. 1882, S. 219.

REINICKE, E. Die klinischen Neubauten der Universität Bonn. Centralbl. d. Bauverw. 1883, S. 313. — Centralbl. f. allg. Gesundh. 1883, S. 354. — Auch als Sonderabdruck erschienen: Berlin 1883.

Festschrift zur Einweihung der Neubauten der Kaiser-Wilhelms-Universität Straßburg. Straßburg 1884.

FROEBEL, H. Klinische Neubauten der Universität in Budapest. Centralbl. d. Bauverw. 1884, S. 74.

Bericht über die Allgemeine deutsche Ausstellung auf dem Gebiete der Hygiene und des Rettungswesens. Berlin 1882—83. Herausg. von P. BOERNER. Band II. Breslau 1885. S. 131: Die Universitäts-Kliniken.

Festschrift für die 58. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte. — Die naturwissenschaftlichen und medicinischen Institute und die naturhistorischen Sammlungen der Stadt Straßburg.

GUTTSTADT, A. Die naturwissenschaftlichen und medicinischen Staatsanstalten Berlins. Festschrift zur 59. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte. Berlin 1886.

The university of Durham college of medicine, Newcastle-on-Tyne. Building news, Bd. 54, S. 106.

HAUPTMANN, E. G. Die medicinischen Fakultäten des Deutschen Reichs, Deutsch-Oesterreichs, der deutschen Schweiz und der russischen Ostsee-Provinzen, sowie die mit ihnen verbundenen klinischen Anstalten, medicinischen und naturwissenschaftlichen Institute und Sammlungen. Leipzig 1888.

MEYER, G. Die außerdeutschen medicinischen Facultäten, sowie die mit ihnen verbundenen klinischen Anstalten, medicinischen und naturwissenschaftlichen Institute und Sammlungen. Leipzig 1888.

LORENZ. Ueber zweckmäßige Einrichtungen von Kliniken. Centralbl. d. Bauverw. 1889, S. 311, 320, 367. — Auch als Sonderabdruck erschienen: Berlin 1890.

PISTOR, M. Anstalten und Einrichtungen des öffentlichen Gesundheitswesens in Preußen. Berlin 1890.

Medicinische Lehranstalten in Halle a. S.: STAUDE, HÜLLMANN & v. FRITSCH. Die Stadt Halle a/S. im Jahr 1891. Festschrift für die Mitglieder und Theilnehmer der 64. Versammlung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte. Halle 1891. S. 229.

Die neuen Kliniken der Kaiserlichen Universität Moskau. Rigasche Ind.-Ztg. 1891, S. 137.

HORSTIG, R. v. Die Anstalten der Universität Würzburg. Würzburg 1892.

Ville de Lyon. — Faculté de médecine et de pharmacie et faculté des sciences. La semaine des const., Jahrg. 17, S. 115.

WALDHAUSEN. Die neuen klinischen Anstalten der Universität in Breslau. Zeitschr. f. Bauw. 1893, S. 219.

Yorkshire college: Leeds school of medicine. Builder, Bd. 65, S. 30.

Medicinische Lehranstalten der Universität zu Straßburg: Straßburg und seine Bauten. Straßburg 1894. S. 486.

La faculté de médecine et de pharmacie de Lille. La construction moderne, Jahrg. 9, S. 256, 267.

BRAUNSEIS, J. Die neuen Gebäude für die medicinische Facultät der k. k. Universität in Lemberg. Oest. Monatschr. f. d. öff. Baudienst 1895, S. 113.

Kliniken zu Bern: Die naturwissenschaftlichen und medicinischen Institute der Universität Bern 1896. Bern 1896. S. 34.

Medicinifche Kliniken in Berlin: Berlin und feine Bauten. Berlin 1896. Bd. II, S. 269.
Die neuen medicinifchen Inftitute der Univerfität Breslau. Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 509.
La nouvelle académie de médecine, Paris. L'architecture 1902, S. 82.
Croquis d'architecture. Intime club. Paris.
1872, No. II, f. 3: Une école de médecine.
1874, No. II, f. 5: Une académie de médecine.
1877, No. V, f. 5: École de médecine exécutée à Genève.
No. VIII, f. 1—5 / 1878, No. IV, f. 4: Faculté de médecine et de pharmacie de Bordeaux.
1882, No. XI, f. 1—3: Projet d'académie de médecine.
1883, No. X, f. 6 / No. XI, f. 1, 2: Un hôpital des cliniques.
1886, No. 2, f. 5, 6 / No. 3, f. 1, 2: Une académie de médecine pour Paris.

10. Kapitel.

Medizinifch-naturwiffenfchaftliche Inftitute.

a) Anatomiegebäude.

Die Aufgaben des Anatomen haben wir bereits kurz erwähnt; es wird an diefer Stelle jedoch noch notwendig fein, die Grenzlinie zwifchen den anatomifchen und den nächftverwandten Wiffenfchaften zu ziehen. Vornehmlich kommt hier die Zoologie und die Phyfiologie in Betracht. 8. Umfang des anatomifchen Studiums.

Kölliker[4]) weift der Anatomie alle Vorträge zu, die fich auf den Menfchen beziehen: gröbere Anatomie, Anthropologie oder Lehre von den natürlichen Verhältniffen des Menfchen, Gewebelehre und Entwickelungsgefchichte des Menfchen, ferner von vergleichend anatomifchen Lehrzweigen alles, was auf die höheren Gefchöpfe Bezug hat und für die Begründung einer wiffenfchaftlichen Anatomie und Phyfiologie unumgänglich nötig ift: alfo vergleichende Anatomie und Phyfiologie der Wirbeltiere, fowie vergleichende Embryologie und Hiftologie derfelben. Als Gebiet des Zoologen bezeichnet er dagegen die Darftellung der äußeren Charaktere und der Organifation des gefamten Tierreiches (Zoologie), Entwickelungsgefchichte des gefamten Tierreiches, einfchließlich der vorweltlichen Gefchöpfe (Defzendenzlehre), vergleichende Anatomie und Entwickelungsgefchichte vor allem der Wirbellofen[5]), befondere Vorlefungen über Parafiten ufw. Diefer Einteilung des Lehrftoffes follen fich auch die Sammlungen anpaffen. Der Unterfchied zwifchen Anatomie und Phyfiologie wird von demfelben Fachmann etwa folgendermaßen gekennzeichnet. Die Anatomie ift die Lehre von den Formen und den Lebenserfcheinungen, die bei der Formbildung und Geftaltung der Organismen ftattfinden, Phyfiologie die Wiffenfchaft von den Funktionen der gebildeten Formteile, mögen diefelben ganz entwickelte fein oder nicht.

Es ift leicht begreiflich, daß bei einer Wiffenfchaft, welche fich mit dem Bau des menfchlichen Körpers bis in feine kleinften Teile zu befaffen hat, der Anfchauungsunterricht (Demonftration) eine wichtige Rolle fpielt und daß diefen Zwecken die Grundrißgeftaltung, die innere Einrichtung und vor allem die Beleuchtung der Anatomiegebäude forgfältig angepaßt werden muß. Die Anatomie zerfällt in zwei Hauptabteilungen, die gröbere und die mikrofkopifche Anatomie. Die Arbeiten nach beiden Richtungen greifen vielfach ineinander, weil diefelben 9. Erforderniffe.

[4]) In: KÖLLIKER, A. Die Aufgaben der anatomifchen Inftitute. Würzburg 1884.

[5]) Diefe Anficht *Kölliker*'s wird nicht allfeitig geteilt; in der Regel wird auch die vergleichende Anatomie und Entwickelungsgefchichte der Wirbeltiere der Zoologie zugewiefen. Die Anthropologie wird vorausfichtlich in nicht zu ferner Zeit von der Anatomie getrennt werden und einen eigenen Lehrftuhl erhalten müffen.

Organe ihrer äußeren Form nach mit bloßem Auge erkennbar ſind, dagegen ihr feinerer Bau nur unter dem Mikroſkop beobachtet werden kann. Die Errichtung getrennter Lehrſtühle für beide Forſchungsgebiete wird deshalb nur ſelten vorkommen (Halle); dagegen müſſen die Anatomiegebäude mit den der Eigenart des Unterrichtes auf beiden Gebieten entſprechenden Einrichtungen ausgeſtattet werden. Eine dritte Gruppe von Räumlichkeiten iſt in größeren Anatomiegebäuden für die Zwecke der topographiſchen oder chirurgiſchen Anatomie beſtimmt, in welcher die einzelnen Regionen und Höhlen des Körpers mit Rückſicht auf die gegenſeitige Lage der Organe und Syſteme behandelt werden.

1) Räume für die gröbere (makroſkopiſche) Anatomie.

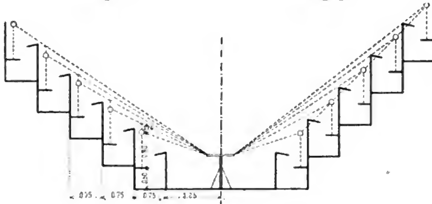
10. Raumbedürfnis. Der Unterricht der gröberen Anatomie wird einesteils durch den Vortrag des Lehrers, anderenteils durch praktiſche Übungen der Studierenden erteilt. Für erſteren ſind die wichtigſten Räume der Hörſaal und der Demonſtrationsſaal; dem letzteren Zwecke dient der Präparierſaal. Dazu kommen die Räume zur Bergung der Lehrmittel, die anatomiſchen Sammlungen und die Leichenkeller. Dieſen Haupträumen ſchließen ſich mehr oder weniger zahlreiche Nebenräume, namentlich die Vorbereitungszimmer, Arbeitsräume für die Dozenten, die Werkſtätte des Konſervators der Sammlungen, die anatomiſchen Küchen und dergl. an.

Der Hör- und Demonſtrationsſaal dienen dem Anſchauungsunterrichte, ſoweit derſelbe ohne Zuhilfenahme des Mikroſkops betrieben werden kann. Der Vortrag des Dozenten wird von Demonſtrationen an der Leiche und ihren Teilen begleitet oder durch zeichneriſche Darſtellungen an der Tafel erläutert. Daraus ergab ſich für den Hörſaal als Bedingung ſowohl die Anordnung einer Tafelwand, als auch die Anlage einer Demonſtrationsbühne in der ungefähren Mitte des Raumes, welche die anſteigenden Sitzreihen der Studierenden eng umſchließen. Man gelangte hierdurch zu der Form eines mehr oder weniger geſchloſſenen Ringtheaters, welches dem Hörſaale in der Anatomie den Namen „anatomiſches Theater“ verſchafft hat. Dieſe noch vor kurzer Zeit allgemein gebräuchliche Anordnung hat jedoch den großen Übelſtand, daß nur die in unmittelbarer Nähe des Leichentiſches ſitzenden Studierenden die Einzelteile der Leiche gut erkennen können, während die entfernter Sitzenden von den Demonſtrationen wenig oder gar keinen Nutzen haben. Die Anatomen begnügen ſich daher neuerdings immer mehr damit, ihren Vortrag im Hörſaale durch Zeichnungen an der Wandtafel zu erläutern, und beſchränken den Anſchauungsunterricht an der Leiche auf den Demonſtrationsſaal, einen gut beleuchteten, ſaalartigen Raum, in welchem die Demonſtrationsgegenſtände, auf einzelnen Tiſchen ausgelegt, von den Studierenden aus nächſter Nähe betrachtet und ſtudiert werden können. Für den anatomiſchen Hörſaal fällt hiermit die Bedingung fort, die vordem zur Anlage des Ringtheaters geführt hat, ſo daß er die für Hörſäle allgemein übliche, rechteckige Grundform mit parallelen oder ſanft gerundeten, anſteigenden Sitzreihen erhalten kann.

11. Sitzreihen und Erhellung. Hinſichtlich der Raumbemeſſung der Ringtheater ſei das Folgende hervorgehoben. Um bei der Anordnung des Geſtühls für die Zuhörer tunlichſt an Raum zu ſparen und die Sitzreihen in möglichſter Nähe der Demonſtrationsbühne anzuordnen, hat man auf bequeme, zum Schreiben eingerichtete Pulte vor den Sitzplätzen verzichtet und ſich mit etwa 20 cm breiten Buchbrettern begnügt. Für die Tiefe der Sitzreihen ergiebt ſich hierdurch ein Maß von 70 bis 80 cm, während die Breite des Platzes mit 50 cm bemeſſen zu werden pflegt. In Königsberg hat

man ſogar beim Umbau des Ringtheaters unter Anwendung von Klappſitzen ein Tiefenmaß von 63 cm für ausreichend erachtet. Da der größte Wert darauf zu legen iſt, daß die Studierenden von allen Plätzen die Gegenſtände auf dem Leichentiſche gut ſehen können, empfiehlt es ſich, nicht mehr als 5, höchſtens 6 Sitzreihen hintereinander anzuordnen. Hierbei laſſen ſich, wenn dem Ringtheater der Halbkreis zugrunde gelegt wird, höchſtens 120 Plätze gewinnen. Wo dieſe Platzzahl nicht genügt, pflegt man an den Halbkreis, bezw. das halbe Achteck des Ringtheaters gerade Seitenſchenkel anzuſchließen. Dies iſt zweckmäßiger als die Herſtellung einer größeren Anzahl von Sitzreihen, bei der die Hinterſten vom Demonſtrationstiſche zu weit abliegen. Durch dieſe Anlage gelangt man zur Form des mehr oder minder langgeſtreckten Hufeiſens (Würzburg [ſiehe Fig. 21 u. 22], Bonn, Freiburg i. B. [ſiehe Fig. 18] u. a.), die bei ſehr langen Schenkeln dazu geführt hat, den Demonſtrationstiſch auf Gleiſen verſchiebbar herzuſtellen, damit er an jede Stelle der Demonſtrationsbühne leicht heranbewegt werden kann. Statt der geraden Schenkel findet ſich die Fortſetzung des Halb-

Fig. 2. Fig. 3.



Anſteigende Sitzreihen in Ringtheatern nach gekrümmter Linie. gerader Linie.

kreiſes bis zu $^3/_4$ des Vollkreiſes in den Anatomien zu Königsberg und Göttingen, ſowie im topographiſch-anatomiſchen Hörſaal zu Würzburg.

Die Linie, nach welcher die Sitzreihen anſteigen, wird zweckmäßig keine gerade. Es würde zwar bei Anwendung der nötigen Steilheit auch durch gerade anſteigende Sitze der freie Blick auf das Objekt den entfernter Sitzenden geſichert ſein (Fig. 3); aber je ſteiler die Sitze anſteigen, um ſo mehr wächſt die Entfernung. Man ordnet deshalb die unterſte Sitzreihe zu ebener Erde an und zieht nach Fig. 2 die Sehlinie für die hinteren Sitzreihen über die Köpfe der vorderen hinweg.

Die Sitzreihen laſſen ſich nun im Hörſaale ſo anordnen, daß ſich ihr Kreis nach dem Gebäude oder nach der Fenſterwand hin öffnet. Von ihrer Lage iſt ihr Zugang und die Beleuchtung des Saales abhängig. Iſt die offene Seite des Hufeiſens der Außenwand des Hörſaales zugekehrt, ſo werden, da die Lichtquelle in letzterer anzulegen iſt, die in der Rundung des Hufeiſens ſitzenden Studierenden gegen das Fenſter ſehen müſſen und leicht geblendet werden. Gegen dieſe im früheren Hörſaal der Anatomie zu Kiel gewählte Anordnung ſpricht noch der weitere Grund, daß erfahrungsgemäß das Erkennen der vorgeführten körperlichen Form ſehr erſchwert wird, wenn man nur ihre Schattenſeiten ſehen kann, während

das Zukehren der Lichtſeite oder wenigſtens das gleichzeitige Sehen von Licht und Schatten die Geſtaltung der Körperteile am deutlichſten erkennen läßt. Es iſt daher für die Beleuchtung der Demonſtrationsbühne ungleich vorteilhafter, wenn die Lichtquellen hinter den Sitzreihen angebracht werden, ſo daß die Studierenden mit dem Rücken gegen die Fenſterwand ſitzen, d. h. wenn ſich die Kreisform des Amphitheaters nach dem Gebäude hin öffnet (vergl. die Anatomien in Leipzig [Fig. 19 u. 20], Freiburg [Fig. 18], Würzburg [Fig. 21 u. 22], Wien [Fig. 23 u. 24] und Breslau [Fig. 25 u. 26]) und die Fenſter über der oberſten Sitzreihe liegen.

Da die Beleuchtung von Norden her wegen des gleichmäßigen Lichteinfalles am meiſten beliebt iſt, würde, wenn für die Säle eine einzige Lichtquelle ausreichte, ein Nordfenſter am zweckentſprechendſten ſein. Bei ihrer Größe und eigenartigen Grundrißgeſtaltung wird aber eine mehrſeitige Beleuchtung erforderlich, weshalb ſie gewöhnlich mit der Mittelachſe nach Norden gerichtet werden und Fenſter an der Nord-, Oſt- und Weſtſeite erhalten. Meiſtens wird das Seitenlicht noch durch ein Deckenlicht unterſtützt und vielfach zu örtlicher Beleuchtung innerer Leichenteile elektriſches Licht zu Hilfe genommen.

12. Zugänglichkeit der Sitzreihen.

In den älteren Anatomien betreten die Studierenden den Hörſaal bei der Demonſtrationsbühne und ſteigen von dort zum Amphitheater hinauf. Dieſe Anordnung hat jedoch den Nachteil, daß bei Beginn und am Ende der Vorleſungen am Leichentiſch großes Gedränge entſteht, und daß zu ſpät Kommende den Dozenten bei ſeinem Vortrage ſtören. Dieſer Übelſtand wird vermieden, wenn beſondere Treppen, ohne die Demonſtrationsbühne zu berühren, bis zur oberſten Sitzreihe des Amphitheaters hinaufführen, von wo die Studierenden dann zu den tieferliegenden Plätzen hinabſteigen. Um nicht die Außenwände (wie bei der Anatomie in Leipzig [Fig. 19 u. 20] für die Anlage von Fenſtern zu verlieren, iſt es am zweckmäßigſten, dieſe Treppen außerhalb des Hörſaales in der Nähe der Tafelwand anzuordnen (vergl. die Anatomie in Breslau [Fig. 25]). Mit Vorteil iſt in den Inſtituten zu Wien (Fig. 23 u. 24) und Halle, bei denen die anatomiſchen Hörſäle unmittelbar an der Haupttreppe liegen, der Umgang hinter der oberſten Sitzreihe von einem Ruheplatz der Treppe aus zugänglich gemacht worden.

Bedeutend erleichtert wird die Aufgabe für den Architekten, wenn der anatomiſche Hörſaal nur für Tafelunterricht eingerichtet werden und die Vorführungen an der Leiche auf den eigentlichen Demonſtrationsſaal beſchränkt bleiben ſollen. In dieſem Falle können die Sitzreihen nach hinten anſteigend wie in jedem anderen Hörſaale, parallel oder in ſanft geſchwungenen, konzentriſchen Linien angeordnet, die Fenſter in den Seitenwänden und in der Außenwand hinter den Sitzplätzen angelegt werden, und an letztere kann ſich die Zugangstreppe für die Studierenden anlehnen (Anatomie in Marburg, Fig. 6 u. 27 bis 29.)

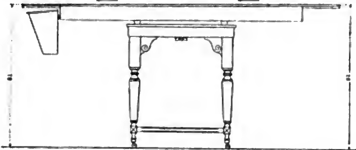
Für die Sitzplätze werden neuerdings gern *Hyan*'ſche Klappſitze von 55 cm Breite und 80 bis 85 cm Tiefe verwendet.

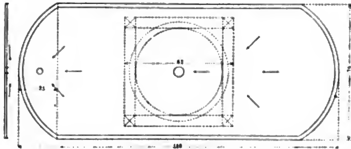
13. Leichentiſch.

Zu den wichtigeren Einrichtungsgegenſtänden des anatomiſchen Hörſaales gehört der Leichentiſch. Die Platte desſelben iſt in der Regel rechteckig geſtaltet, nur ſelten rund, und dann bloß mit geringerem Durchmeſſer, etwa 1,20 m, hergeſtellt. Rechteckigen Platten gibt man 75 bis 85 cm Breite und 1,60 bis 2,00 m Länge. Die Tiſchhöhe beträgt etwa 75 bis 85 cm. Die Platte muß um eine lotrechte Achſe drehbar ſein. Sind die Schenkel des Ringtheaters geradlinig verlängert, ſo iſt außerdem eine wagrechte Verſchiebung des Tiſches auf Gleiſen notwendig.

Bei der Konſtruktion des Leichentiſches hat man darauf zu achten, daß ſowohl die Drehung, wie auch die Verſchiebung nicht gar zu leicht infolge von unwillkürlichen Berührungen vor ſich geht, daß ſie aber doch keine beſonders große Kraftanſtrengung erfordern. Die richtige Mitte wird man treffen, wenn man den Tiſch aus ſchweren Bauſtoffen, aber mit möglichſt geringen Reibungswiderſtänden herſtellt. Damit wird zugleich die Standfeſtigkeit bei etwaiger ſchiefer Belaſtung geſichert.

Fig. 4.



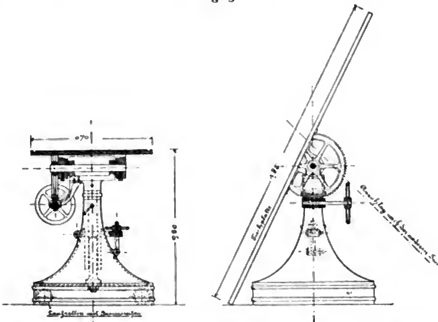


Leichentiſch im anatomiſchen Hörſaal zu Straßburg[6]).
1/25 w. Gr.

Als Beiſpiel einfachſter Art, das obigen Anforderungen nicht durchweg entſpricht, mag hier der Tiſch der Anatomie in Straßburg vorgeführt werden (Fig. 4[6]). Auf einem hölzernen Untergeſtell, deſſen Tiſchplatte 62 cm im Quadrat mißt, befindet ſich eine zweite, um einen Mittelzapfen drehbare Holzplatte, auf der eine an den Kanten durch Winkeleiſen gehaltene Eiſenblechplatte befeſtigt iſt. Ein mäßiges Gefälle führt etwa abfließende Flüſſigkeiten nach einem Abflußloch am Fußende, woſelbſt dieſelben von einem untergehängten Gefäß aufgeſammelt werden.

Weitergehenden Anſprüchen dient u. a. der im neuen Marburger anatomiſchen Inſtitut benutzte, von *Friedr. Gunzelmann* in Erlangen bezogene, paten-

Fig. 5.



Sezier- und Demonſtrationstiſch im anatomiſchen Inſtitut zu Marburg[7]).
1/25 w. Gr.

[6]) Nach freundlichen Mitteilungen des Herrn Regierungs-Baumeiſters *Bleich* in Straßburg.
[7]) Nach freundlichen Mitteilungen des Herrn Baurats *Zölffel* in Marburg.

tierte Sezier- und Demonſtrationstiſch, der in Fig. 5 [7]) dargeſtellt iſt. Derſelbe iſt fahrbar und mit einer dreh- und kippbaren Tiſchplatte verſehen.

In den zu Demonſtrationen beſtimmten Räumen iſt ſelbſtverſtändlich für bequem und praktiſch angelegte Waſchvorrichtungen Sorge zu tragen.

14. Wandtafeln. Zur weiteren Unterſtützung des Vortrages durch zeichneriſche Darſtellungen, die den Zuhörern als Vorbilder für ihre Aufzeichnungen dienen, werden große Tafeln erfordert, welche vom Vortragenden teils nur zum Anheften vorhandener Abbildungen, teils zum eigenen Anfertigen ſkizzenhafter Darſtellungen benutzt werden. Es ſind alſo gut beleuchtete und an allen Sitzplätzen gut ſichtbare Wandflächen erforderlich. Wo dieſe fehlen, dienen Staffeleien zur Aufnahme der Tafeln.

Die meiſten Anatomen bedienen ſich bei ihren Zeichnungen farbiger Stifte, mit denen ſie imſtande ſind, auf matt geſchliffenem weißem Glaſe die verſchiedenen Organe, Nerven, Bänder, Blutgefäße, Knochen uſw. in verſchiedenen Farben zu kennzeichnen. Beſonders geeignet iſt hierzu die ſog. *Lucae*'ſche Tafel. Sie beſteht aus zwei Hälften, deren eine, an der Wand befeſtigte, mit einem Polſter zum Anheften der Zeichnungen verſehen iſt. Wird dann der durch Gelenkbänder mit dem feſten Teile verbundene, die Glasplatte einfaſſende Rahmen niedergeklappt, ſo tritt auf der Platte die unterliegende Zeichnung in matten Linien hervor und erleichtert dem Vortragenden die Vorführung richtig gezeichneter Bilder, die er nach den durchſcheinenden Grundlinien mit farbigen Stiften nachzieht.

Um den anatomiſchen Hörſaal zugleich für den mikroſkopiſchen Anſchauungsunterricht nutzbar zu machen, pflegt man dem Standorte des Vortragenden gegenüber einen Projektionsapparat aufzuſtellen, durch den mikroſkopiſche Vergrößerungen gegen einen den Zuhörern ſichtbaren Vorhang geworfen werden. Der Apparat kann auch in dem hinter der Tafelwand liegenden Nebenraume, dem ſog. Vorbereitungszimmer angeordnet werden, wenn derſelbe ausreichend breit iſt und die Tafelwand eine entſprechende Öffnung erhält. Gewöhnlich genügt für das Vorbereitungszimmer, in dem zugleich die notwendigſten, für die Vorleſungen beſtimmten Handſammlungen untergebracht werden, ein Raum von 20 bis 25 qm Bodenfläche; wird derſelbe jedoch zugleich zum Präparieren der Leiche für die Vorleſungen, zu den Sezierarbeiten des Proſektors und der Aſſiſtenten mitbenutzt, ſo muß ſeine Größe entſprechend vermehrt werden. Er iſt rings an den Wänden mit Fachbrettern, bezw. Glasſchränken auszurüſten und enthält einige Arbeitsplätze für vorbereitende Arbeiten des Dozenten und ſeiner Gehilfen.

15. Demonſtrationsſaal. Die Anordnung eines Demonſtrationsſaales neben dem Hörſaal hat den Zweck, den Studierenden nach der Vorleſung Gegenſtände zu näherer Betrachtung vorzuſtellen. Damit die auf dem Demonſtrationstiſch ausliegenden Gegenſtände von einer größeren Anzahl Studierender gleichzeitig und unter Vermeidung von Gedränge in Augenſchein genommen werden können, iſt es zweckmäßig, den Zugang zum Saale von ſeinem Ausgange zu trennen und vor dem Demonſtrationstiſche eine Reihe ſtaffelförmiger Stehplätze vorzuſehen (vergl. das anatomiſche Inſtitut in Breslau [Fig. 25]). Am beſten erhält der Demonſtrationsſaal eine langgeſtreckte Grundrißform bei mäßiger Tiefe, um eine möglichſt ergiebige Beleuchtung zu erzielen. Im neuen anatomiſchen Inſtitut in Marburg weiſt dieſer Raum, von dem Fig. 6, *b* u. *c* [8]) Grundriß und Schnitt darſtellt, eine Grundfläche von 7 × 10 m auf und iſt nicht nur mit breiten und hohen Fenſtern an den beiden langen Seiten, ſondern auch in der Mitte mit einem Deckenlicht verſehen worden. Seine Geräumigkeit ermöglicht ebenſo das Auslegen einer großen Anzahl von Demon-

[8]) Nach freundlicher Mitteilung des Herrn Baurats *Zölffel* in Marburg.

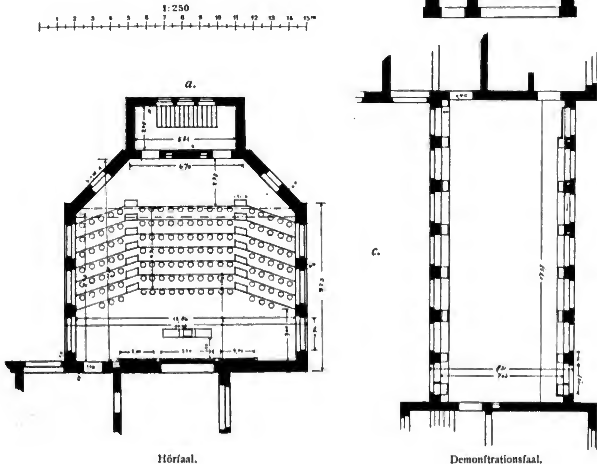
ſtrationsgegenſtänden, welche die Studierenden, unmittelbar herantretend, genau beſichtigen können, wie ſeine reichlichen Lichtquellen eine vortreffliche Beleuchtung aller Einzelheiten herbeiführen. Daß bei einer derartigen Einrichtung der Anſchauungsunterricht an der Leiche ungleich erfolgreicher erteilt werden kann als in einem anatomiſchen Theater, in dem die entfernter Sitzenden die Demon-

Fig. 6.

Anatomiſches Inſtitut

der

Univerſität zu Marburg[8]).



Hörſaal. Demonſtrationsſaal.

ſtrationsgegenſtände ſchlechter ſehen, liegt auf der Hand. Es iſt daher auch erklärlich, daß der Demonſtrationsſaal immer mehr an Bedeutung gewinnt, auf die Anlage einer Demonſtrationsbühne mit ringförmigen Sitzreihen im anatomiſchen Hörſaal weniger Wert gelegt und letzterer nur mit Wandtafeln und einem Projektionsapparat ausgeſtattet wird. Erwähnt ſei noch, daß vielfach beim ſteil anſteigenden Ringtheater der Raum unter den oberen Sitzreihen in zweckmäßiger Weiſe zur Anlage einer ringförmigen Demonſtrations- oder Mikroſkopiergalerie

ausgenutzt worden ist, die, mit dem Fußboden der Demonstrationsbühne gleich hoch liegend, einen vom Hörsaale ausgehenden und in denselben zurückkehrenden Umgang bildet (Würzburg [Fig. 22], Breslau [Fig. 25], Berlin u. a. m.).

16. Kleiderablage.

Die Kleiderablage der Studierenden muß auf dem Wege der letzteren unmittelbar vor dem Hörsaal liegen. In kleineren Anatomien begnügt man sich mit einem etwas erweiterten Flurgang; in größeren pflegt man aber hierfür besondere, meist mit einer Abortanlage verbundene Räume einzurichten, an denen die Zugangstreppe zum Hörsaal vorbeiführt. So ist die Kleiderablage in Marburg (Fig. 27) in dem unter dem Hörsaal liegenden Stockwerke, in Breslau in einem Vorraume in der Höhe der oberſten Sitzreihe des Amphitheaters angeordnet und in Leipzig (Fig. 19) unter den ansteigenden Stufen desselben eingebaut worden.

17. Präpariersaal.

Unter dem anatomischen Präparieren versteht man das Freilegen der einzelnen Organe des menschlichen Körpers, ihre Trennung voneinander, so daß sie nach Form und Lage deutlich erkannt werden können. Die Präparierübungen werden in der Regel unter Anleitung des Direktors, dessen erster Assistent für die Präparierübungen der Prosektor ist, von den Studierenden ausgeführt. In Frankreich leitet der Prosektor die Übungen selbständig.

Obwohl die Präparierübungen nur in den Wintermonaten abgehalten zu werden pflegen, sind die Säle doch ständig von dem unangenehmen, süßlichen Leichengeruche durchdrungen, der sich auch auf die daneben und darüber liegenden Räumlichkeiten überträgt. Die Präpariersäle werden daher am zweckmäßigsten in besonderen, nicht überbauten Gebäudeteilen angelegt, die vom Institut aus bequem zugänglich sind und mit dem Leichenkeller in guter Verbindung stehen. Auch erscheint der in Amerika ausgeführte Ausbau der Säle im Dachgeschoß nicht fehlerhaft, sobald letztere durch Fahrstühle mit dem Leichenkeller verbunden werden.

Zu Präpariersälen eignen sich langgestreckte Räume von 7,50 bis 10,00 m Tiefe mit beiderseitiger oder 5,00 m tiefe Zimmer mit einseitiger Beleuchtung. Eine zweiseitige Fensterlage verdient schon deshalb den Vorzug, weil sie eine gründliche Durchlüftung des Saales gestattet, was bei der starken Entwickelung des Leichengeruches wünschenswert ist. Für eine künstliche Beleuchtung, die während der Wintermonate in unserem Himmelsstrich unentbehrlich wird, ist elektrisches Glühlicht oder indirektes, von der Decke zurückgeworfenes Bogenlicht am meisten zu empfehlen. Gaslicht eignet sich hierfür weniger, weil es eine zu trockene Hitze verbreitet, welche die Präparate austrocknet.

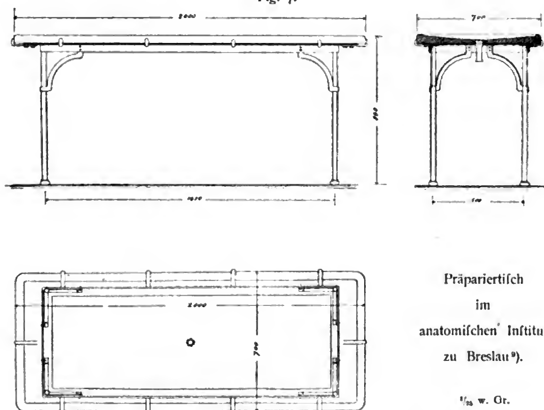
Die Fußböden der Präpariersäle werden, um das gründliche Abwaschen zu ermöglichen, am besten massiv aus Terrazzo (Kiel) oder einem Tonplattenbelag hergestellt. Im Marburger Institut ist versuchsweise ein Xylolithfußboden zur Ausführung gekommen, der sich bis jetzt gut gehalten haben soll. Auch dauerhafter Holzfußboden (Eichenriemen in Asphalt) hat in Präpariersälen Verwendung gefunden; doch erscheint er nur in kleinen Anatomien am Platze, in denen für Aufrechterhaltung der Ordnung soweit gesorgt werden kann, daß das Beschmutzen der Fußböden, Vergießen übelriechender Flüssigkeiten und dergl. vermieden wird; in größeren Instituten dagegen, in denen Hunderte von Studierenden an den Präparierübungen teilnehmen und die Fußböden der Säle häufig abgewaschen werden müssen, sind hölzerne nicht brauchbar. Wenig empfehlenswert ist Asphaltestrich da er leicht Eindrücke durch Möbel erhält, die längere Zeit auf derselben Stelle stehen bleiben.

Die Wände und Decken der Präparierſäle werden in Öl- oder Zonkafarbe geſtrichen. Eine Wandbekleidung mit Kacheln iſt der Sauberkeit wegen ſehr zu empfehlen; doch wird ſie gewöhnlich aus Sparſamkeitsrückſichten unterlaſſen.

In den Präparierſälen oder einem Nebenraume ſind ausreichende, an die Be- und Entwäſſerungsleitung angeſchloſſene Waſchvorrichtungen vorzuſehen. Damit die Zapfhähne nicht mit unſauberen Fingern angefaßt zu werden brauchen, werden für den Waſſerzufluß zweckmäßig Durchlaufhähne mit langen, hebelartigen Griffen benutzt, die mit dem Ellenbogen geöffnet und geſchloſſen werden können. Außer dem beim Präparieren verwendeten kalten Waſſer wird zu gründlichem Waſchen nach Beendigung der Arbeit auch warmes Waſſer gebraucht. 18. Waſch-vorrichtungen.

Die Präparierarbeiten werden gewöhnlich an Tiſchen von etwa 0,70 m Breite und 1,80 m Länge oder an Fenſterplätzen ausgeführt, die man durch Verbreiterung

Fig. 7.



Präpariertiſch im anatomiſchen Inſtitut zu Breslau[9]).

1/25 w. Gr.

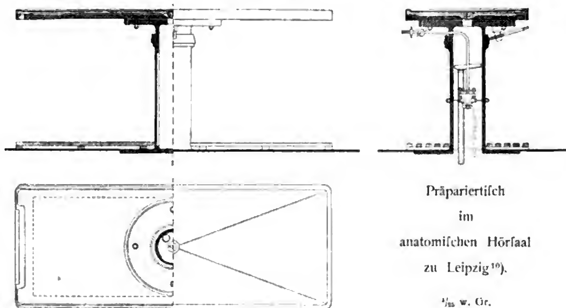
der Fenſterbretter gewinnt. Die erſtgenannten Tiſche werden winkelrecht zur Fenſterwand aufgeſtellt und bieten, da die dem Fenſter zugekehrte Seite unbeſetzt bleibt, für 5 oder höchſtens 7 Studierende Platz. Sie pflegen in Präparierſälen von langgeſtrecktem Grundriß in der Nähe der Fenſterwand in Abſtänden von etwa 2,20 m derart angeordnet zu werden, daß in der Mitte des Saales ein 1,50 bis 2,00 m breiter Mittelgang für den Verkehr der Leichenkarren verbleibt. Das Aufſtellen der Präpariertiſche in den Fenſterachſen iſt unnötig und verbietet ſich mit Rückſicht auf die Raumausnutzung ſchon deshalb, weil die Fenſterachſen größer ſind als die erforderlichen Abſtände der Tiſche. Die Anordnung langer Präpariertiſche, die parallel den Fenſterwänden aufgeſtellt werden und nur mit einer Reihe von Arbeitern beſetzt werden können, iſt weniger gebräuchlich (ſiehe Freiburg in Fig. 18).

[9]) Nach freundlichen Mitteilungen des Herrn Kreisbauinſpektors *Buchwald* in Breslau.

19. Präpariertifche.

Einfache Präpariertifche find von jedem anderen Arbeitstifch nur durch die Oberfläche der Tifchplatte unterfchieden. Diefe wird von Eichenholz hergeftellt, erhält nach der Mitte zu ein mäßiges Gefälle, ift am tiefften Punkte durchbohrt und mit einem gewöhnlich aus Blei hergeftellten Abflußrohr für die Flüffigkeiten verfehen, welche von einem untergeftellten oder angehängten Eimer aufgefangen werden. Strahlenförmig nach dem Abflußrohr zufammenlaufende Rinnen befördern den Abfluß. (Vergl. den in Fig. 7[9]) dargeftellten Präpariertifch aus dem anatomifchen Inftitut zu Breslau.) Große Waffermengen werden bei den Präparierübungen nicht verbraucht, und deshalb wird diefe einfache Entwäfferung in den meiften Fällen für ausreichend gehalten. Die Eimer werden nach Beendigung der Übungen vom Diener entleert, nachdem ihr Inhalt desinfiziert ift. Das zu den Präparierübungen erforderliche Waffer wird entweder den oben angeführten Wafchvorrichtungen oder einzelnen Zapfhähnen entnommen, die mit einfachen Wandbecken an den Fenfterpfeilern angebracht werden.

Fig. 8.



Präpariertifch im anatomifchen Hörfaal zu Leipzig[10]).

1/25 w. Gr.

Wird die Forderung geftellt, jeden Präpariertifch mit unmittelbarem Waffer-Zu- und Abfluß zu verfehen, fo ift die erfte nachteilige Folge, daß alle Tifche unverrückbar feft an ihren Standort gebunden und nachträgliche Umftellungen behufs vorteilhafterer Raumausnutzung nicht mehr möglich find. Die Aufgabe wird noch erfchwert, wenn, wie in Leipzig und Straßburg, zugleich eine Drehbarkeit des Tifches verlangt wird. Die Waffer-Zuleitung kann man zwar durch einen von der Decke herabhängenden Gummifchlauch vermitteln; doch ift diefer wieder in feiner Lage dicht über der Leiche den Präparanten läftig.

Fig. 8[10]) zeigt, wie der Präpariertifch in Leipzig, der fodann in Straßburg nachgebildet wurde, geftaltet ift. Die Waffer-Ableitung wird durch ein Rohr mit Auffangefchale vermittelt, das in dem hohlen gußeifernen Fuß fteht. Der bewegliche Teil des Zuleitungsrohres ift mit dem feftftehenden Teile desfelben durch eine Stopfbüchfe verbunden.

Eine Eigentümlichkeit diefer Tifche befteht darin, daß die obere Holzplatte, die nach unten einen vorfpringenden Rand befitzt, nur lofe aufgelegt ift und leicht abgehoben werden kann. Dazu liegt öfter Veranlaffung vor, wenn an

[10]) Nach freundlichen Mitteilungen des Herrn Regierungs-Baumeifters *Bleich* in Straßburg.

Leichen befondere, zur Vorführung im Hörfaal geeignete Erfcheinungen aufgefunden werden. Da diefe Tifche in der Anfchaffung koftfpielig find, werden fie zu allgemeinem Gebrauch fchwerlich eingeführt werden; dagegen bewähren fie fich fehr als Sektionstifche der Dozenten.

Als Sitzplätze dienen den Praktikanten am beften runde Schemel ohne Rücklehnen von befonders ftarker Konftruktion. Zum Ablegen von Inftrumenten, Zigarren u. a. m. werden im Breslauer Inftitut kleine Holztifchchen mit 40^{cm} großen, quadratifchen Platten benutzt, von denen 4 an jedem Präpariertifche ftehen.

Zur Verbindung mit dem Leichenkeller find Aufzüge erforderlich, die in einem Nebenraume des Präparierfaales oder in einer Wandnifche unterzubringen find. Die Aufzüge find fo groß herzuftellen, daß der Diener gleichzeitig mit dem Leichenkarren auf- und niederfteigen kann. Der Fahrfchacht ift in feinem oberften Teile mit einem genügend weiten Lüftungsrohr zu verfehen, welches über Dach in einem Luftfauger endigt. Zur Überführung von Leichen und Leichenteilen vom Aufzuge zum Präparier-, Hör-, bezw. Demonftrationsfaale und zurück bedient fich der Anatomiediener des Leichenkarrens [11]), eines fahrbaren Tifches von der Größe und Höhe der Präpariertifche, der auf drei mit Gummi überzogenen Rädern geht. 20. Leichenkarren und Aufzüge.

Für den Unterricht ift es von großem Werte, wenn im Präparierfaale eine Anzahl von Sammlungsftücken vorrätig gehalten wird, an welchen den Studierenden Vorbilder und Anleitungen für ihre Arbeiten gegeben werden. Derartige Einrichtungen find namentlich in fchottifchen Univerfitäten mit einer gewiffen Vollkommenheit durchgebildet. In Aberdeen befindet fich in halber Gefchoßhöhe des Präparierfaales ein Laufgang, deffen leichte eiferne Brüftung Schaukaften mit anatomifchen Präparaten trägt.

Außer dem großen Präparierfaal wird häufig noch ein kleiner Saal für gleiche oder ähnliche Zwecke gefordert, in dem die vorgefchritteneren Schüler felbftändige Arbeiten ausführen, die Dozenten Leichen für die Vorlefungen vorbereiten ufw. In feiner Einrichtung entfpricht diefer den foeben befchriebenen Sälen. Wegen der notwendigen Verbindung mit dem Leichenkeller muß er neben dem Aufzug liegen; zweckmäßig ift auch feine bequeme Verbindung mit dem Hörfaal, bezw. dem Vorbereitungszimmer. 21. Kleiner Präparierraum.

Wichtig ift die Anlage der zum Präparierfaal gehörigen Kleiderkammern. Diefelben follen während der Präparierübungen die Kopfbedeckungen, Überzieher und Röcke der Studierenden aufnehmen, vor und nach denfelben die aus Wachstuch angefertigten Arbeitsanzüge. Bei Beginn des Unterrichtes findet der Wechfel der Anzüge ftatt. Da fich der Leichengeruch den Kleidern leicht mitteilt, müffen die Kleidungsftücke und die Arbeitsanzüge in getrennten Räumen aufbewahrt werden, zwifchen denen zweckmäßig noch ein gut gelüfteter Raum belaffen wird. In letzterem würde auch eine Wafchvorrichtung zweckmäßig ihren Platz finden, falls im Präparierfaal dafür nicht geforgt fein follte, damit die Studierenden, nachdem fie den Arbeitsanzug abgelegt haben, fich reinigen können, ehe fie wieder ihren Straßenanzug anlegen. 22. Kleiderkammern.

Wenn nicht im Präparierfaal, fo muß in der Kleiderkammer noch Fürforge für die fichere Unterbringung der Sezierbeftecke der Studierenden getroffen werden. Dies gefchieht durch Schränke mit zahlreichen kleinen Schubfächern, deren jedes durch einen anderen Schlüffel gefchloffen wird.

Der Gruppe der Präparierfäle fchließen fich in weiterer Folge die Zimmer derjenigen Dozenten an, welchen die Leitung der Präparierübungen obliegt, d. h. des Profektors und der Affiftenten, demnächft des Direktors der Abteilung für 23. Dozentenzimmer.

[11]) Siehe: Zeitfchr. f. Bauw. 1866, Bl. 8, Fig. 14, 15.

gröbere Anatomie. Einrichtungen von befonderer Eigentümlichkeit pflegen diefe Zimmer nicht zu erhalten. Die Lage nach Norden oder Nordoften ift hier, wie für die meiften anatomifchen Arbeitszimmer, die vorteilhaftefte. Die Ausrüftung mit beweglichen Einrichtungsgegenftänden an Tifchen, Schränken, Wandfachbrettern ufw. pflegt, je nach der Neigung der Benutzer, verfchieden zu fein. Wafferleitung und Gasbeleuchtung werden hier in der Regel überall gefordert.

24. Anatomifche Sammlungen.

Die zur gröberen Anatomie gehörigen Sammlungen zerfallen in die Abteilung der menfchlichen und der vergleichenden Anatomie. Die letztere, auch wohl zootomifche Sammlung genannt, ift häufig mit den zoologifchen Inftituten vereinigt (fiehe das vorhergehende Heft diefes »Handbuches«), und die gemeinfchaftliche Benutzung derfelben durch den Anatomen und Zoologen hat in einzelnen Fällen Veranlaffung gegeben, die beiden Anftalten in einem Gebäude zu vereinigen oder doch nahe beieinander unterzubringen. Die in den Sammlungen aufbewahrten Präparate find teils trocken, z. B. Skelette, Nachbildungen in Wachs und anderen Stoffen, oder fie werden in Spiritusgläfern aufgehoben. Die überwiegende Mehrzahl aller Präparate wird in Glasfchränken[12]) untergebracht, die teils mit dem Rücken gegen die Wand gelehnt find, teils frei im Raume ftehen. In der Regel wird man die Aufftellung nach der Tiefe wählen, fo daß zu beiden Seiten eines Mittelganges die Schränke rechtwinkelig zur Gebäudefront in zwei Reihen geftellt werden. Beläßt man zwifchen Schrank und Frontwand noch einen Zwifchenraum von etwa 50 bis 65 cm, fo ift man mit der Aufftellung der Schränke an die Achfenteilung des Gebäudes nicht unbedingt gebunden, wenngleich die Schönheit der Anordnung leidet, fobald die Achfen der Schränke mit denen des Gebäudes nicht übereinftimmen.

Die anatomifchen Sammlungen leiden unter der direkten Einwirkung der Sonnenftrahlen und der Berührung mit Staub. Um fie gegen erftere zu fchützen, find in Halle außer Fenftervorhängen matt gefchliffene Fenfterfcheiben in Anwendung gekommen, welche zugleich den Anblick der Sammlungsgegenftände den auf der Straße Vorübergehenden entziehen. Zur Erzielung einer größeren Staubdichtigkeit werden die Schränke in Eifen konftruiert, welches nicht, wie das Holz, durch nachträgliches Verziehen und Austrocknen Fugen in den Türverfchlüffen bildet. Die Dichtigkeit des Türverfchluffes wird entweder durch Baumwollenfchnüre oder durch Filzftreifen erreicht, die in Falze eingelegt und zur Verhinderung des Mottenfraßes vergiftet werden.

Die Schränke erhalten eine Höhe von etwa 2,50 m, freiftehend eine Tiefe von 0,80 bis 1,00 m, gegen eine Wand gelehnt von 0,50 m bis 0,60 m.

Für Gefrierfchnitte und kleinere Gegenftände find kleinere Schränke mit Schaukaften und kleine Schränke vorteilhaft verwertbar.

Skelette größerer Tiere können nicht in Schränken untergebracht werden. Man ftellt diefelben gern auf erhöhte Tritte, welche, mit leichter Einfriedigung umgeben, rings einen Umgang gewähren.

Es ift zweckmäßig, zwifchen den Sammlungsfälen an geeigneter Stelle kleinere Arbeitsräume zur Vornahme von Ausbefferungen an Sammlungsgegenftänden und Unterfuchungen an den Präparaten einzufchalten.

25. Räume des Konfervators.

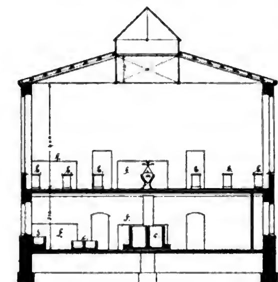
Zur Anfertigung neuer Präparate dient das Arbeitszimmer des Konfervators, verbunden mit einer mechanifchen Werkftätte, deren Lage in unmittelbarer Nähe der Sammlungen nicht erforderlich ift. Häufig werden fie in das Sockelgefchoß

[12]) Siehe: TIEDE, A. Einige Beifpiele von Sammlungsfchränken. Zeitfchr. f. Bauw. 1882, S. 11 u. Bl. 15, 16.

verlegt. Die Werkſtätte iſt mit Drehbank, Hobelbank und allen zur Bearbeitung von Metall, Holz und Knochen erforderlichen Werkzeugen auszurüſten.

In dieſe Gruppe von Räumen gehört ferner die Mazerationsküche. Unter Mazerieren verſteht man die Befreiung der Knochen von den Fleiſchteilen. Man bewirkt dieſelbe durch Beförderung eines Fäulnisprozeſſes, indem man die betreffenden Leichenteile in durch friſchen Zufluß ſich ſtets erneuerndes lauwarmes Waſſer legt. Soll der Aufenthalt in der Mazerationsküche ein erträglicher ſein, ſo müſſen die fauligen Gaſe unmittelbar von ihrer Entſtehungsſtelle durch ein Rohr nach einem kräftig wirkenden Saugſchlot abgeleitet werden. Außer dem Mazerationsapparat findet in der Mazerationsküche der Apparat zum Entfetten der Knochen Aufſtellung. Die weitere Behandlung der Knochen vor deren Zuſammenfügen zum Skelett erfordert, daß ſie im Sonnenſchein gebleicht werden. Hierzu iſt entweder ein der Sonne ausgeſetzter kleiner Hof oder ein flaches Dach ohne weitere ſonſtige Vorrichtungen geeignet. Man hat hierbei ſelbſtverſtändlich darauf zu achten, daß alle dieſe Vorgänge dem Anblick von öffentlichen Straßen oder Nachbargebäuden entzogen werden.

Fig. 9.



Querſchnitt nach *A B* in Fig. 10 u. 11 [13]).

26. Leichenkeller.

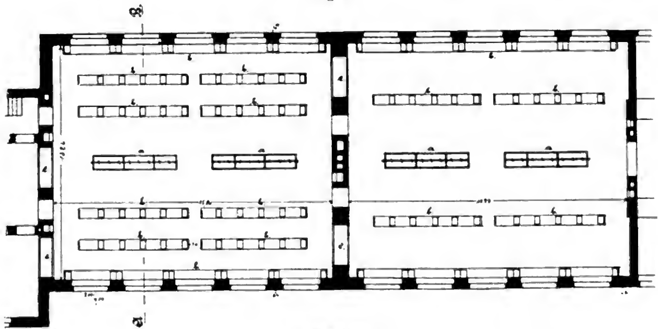
Die Mazerationsküche liegt vorteilhaft im Sockelgeſchoß im Anſchluß an den Leichenkeller und deſſen Nebenräume. Der Leichenkeller ſoll den größten Teil des zur Verarbeitung in den Präparierſälen und zur Anfertigung von Sammlungspräparaten beſtimmten Rohmaterials aufnehmen. Während der Zeit zwiſchen den Präparierübungen werden auch die unfertigen Arbeiten der Praktikanten im Leichenkeller untergebracht.

Die Aufgabe des Architekten beſteht hiernach darin, einen Raum zu ſchaffen, welcher der fortſchreitenden Verweſung der Leichen möglichſt wenig Vorſchub leiſtet. In den meiſten Fällen hat man ſich damit begnügt, gewölbte Keller mit Luft-Iſolierſchicht in den bis zum Gewölbekämpfer mit Erde beſchütteten Umfaſſungswänden anzulegen, deren wenige Fenſter nach Norden gerichtet ſind und mit hölzernen Läden verſchloſſen werden. Im Marburger Inſtitut, in dem der Leichenkeller nicht in die Erde eingebettet iſt, ſondern mit ſeinem Fußboden über dem Gelände liegt, ſind hinter den Frontmauern durch Einbau von Wänden aus Glasbauſteinen iſolierende Lufträume gebildet worden, die die Keller kühl halten. Erhellt werden letztere durch zweiteilige Fenſter von je $0{,}60 \times 1{,}60^{m}$ Fläche in $3{,}00^{m}$ Achsweite, die reichliches Licht durch die Glasbauwände hindurchwerfen. Außer dem eigentlichen Leichenvorratsraume iſt hier noch ein gleich großer Raum zur Aufbewahrung der Leichen vorgeſehen, an deren Präparierung gearbeitet wird. Maſſive Leichenkaſten haben hier Aufſtellung gefunden. Grundriſſe der Leichenkeller und der darüber liegenden Präparierſäle, ſowie ein Querſchnitt durch beide ſind in Fig. 9 bis 11 [13]) dargeſtellt. Die Leichen werden in den Vorratsräumen auf Brettern rings an den Wänden unmittelbar auf

[13]) Nach freundlicher Mitteilung des Herrn Baurats *Zölffel* in Marburg.

dem Steinfußboden oder auf niedrigen Pritſchen gelagert. Für gute Lüftung und große Reinlichkeit iſt ſelbſtverſtändlich zu ſorgen.

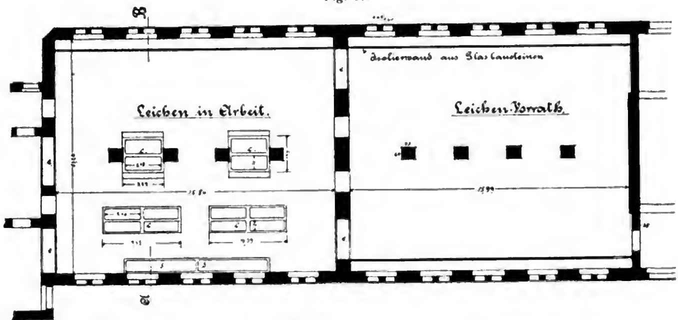
Fig. 10.



Präparierſäle.

$^1/_{300}$ w. Gr.

Fig. 11.



a. Waſchvorrichtungen. *b.* Mikroſkopiertiſche. *c.* Leichenkaſten. *d.* Spültrog. *e.* Leichenaufzüge. *f.* Schiebetüren der Aufzüge.

Leichenkeller.

Vom anatomiſchen Inſtitut der Univerſität zu Marburg[13]).

Da eine niedrige Temperatur das beſte Mittel zur Verhinderung der Fäulnis iſt, ſo hat man wiederholt den Verſuch gemacht, dieſe dadurch tief zu halten, daß man neben den Leichenkeller einen Eiskeller legte, um dadurch eine beſonders kalte Wand zu gewinnen. Die Kälteabgabe an einen großen luftigen Raum verzehrt aber ſchnell die Eisvorräte, für deren Anſchaffung weniger reich ausgeſtattete

Univerſitäten kaum die Mittel verfügbar haben, und deshalb iſt man auf den Gedanken gekommen, kleine niſchenartige Kammern (Fig. 12) in den Eiskeller einzubauen, gerade ſo groß, daß in jede derſelben eine Leiche auf ihrem Brett hineingeſchoben werden kann; ein doppelter Türverſchluß ſchließt die Niſchen gegen den Leichenkeller ab. Auf dieſe Weiſe wird die Zugänglichkeit des Eiskellers von dem Hauſe her ganz entbehrlich; es genügt, wenn derſelbe außerhalb des Hauſes liegt und ſich nur an eine Außenmauer des Leichenkellers anlehnt. Derſelbe braucht überhaupt im Laufe des Sommers kaum je geöffnet zu werden, und der Verbrauch an Eis wird ein äußerſt geringer. Selbſtverſtändlich ſind die Gewölbe der kleinen Niſchen gegen das Durchdringen von Schmelzwaſſer durch Eindeckung mit Aſphalt oder Iſolierpappe ſorgfältig zu ſichern.

Fig. 12.

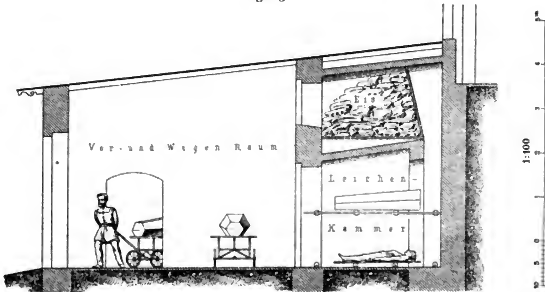


Kühlkammern zur Aufbewahrung von Leichen.

In den in Fig. 13[11]) mitgeteilten Leichenkammern, die man in Würzburg für das pathologiſche und anatomiſche Inſtitut erbaut hat, liegt die Eiskammer über der Leichenkammer, in der die Leichen in zwei Lagen übereinander geſchichtet werden. Die Kälte wird hier in vollkommener Weiſe der Kühlung der Leichen zugute kommen, wenn auch der Eisverbrauch gewiß nicht gering ausfallen wird.

Zur Erhaltung der Leichen auf lange Dauer wird die Injektion mit fäulnishindernden Stoffen, Karbol und arſenikhaltenden Flüſſigkeiten, mit beſtem Erfolg angewendet. Die zur Erzielung niedriger Temperaturen erforderliche Weiträumigkeit der Leichenkeller wird damit entbehrlich. Dieſes Verfahren iſt aber da nicht anwendbar, wo es ſich um Aufbewahrung gerichtlicher Leichen handelt, weil bei dieſen die Behandlung mit giftigen Stoffen nicht ſtatthaft iſt.

Fig. 13.



Schnitt durch die Leichenkammern des Anatomiegebäudes zu Würzburg[11]).

Die den Leichenkeller mit dem Präparierſaal verbindenden Aufzüge liegen

[11]) Nach: Horstig, R. v. Die Anſtalten der Univerſität Würzburg. Würzburg 1892.

beffer in einem Nebenraume als im Leichenkeller felbft. Befinden fie fich aber in letzterem, fo müffen fie mit gut fchließenden Türen verfehen werden.

27. Spirituskaften. Da die Präparierübungen in der Regel nur im Winterhalbjahr ftattfinden, überall aber längere Unterbrechungen erleiden, während das Leichenmaterial den Anatomien annähernd das ganze Jahr gleichmäßig zugeht, fo tritt das Bedürfnis, Leichen und Leichenteile auf mehrere Monate unverweft zu erhalten, in Anatomien häufig hervor. Man legt zu diefem Zwecke das Rohmaterial in Spiritus. Die Aufftellung der Spirituskaften erfordert einen befonderen, gewöhnlich in der Nähe des Leichenkellers gelegenen Raum. Da das Verdunften des Spiritus nicht unbedeutende Verlufte herbeiführt, fo kommt es darauf an, die Kaften kühl aufzuftellen und möglichft luftdicht zu verfchließen.

Holzkaften mit Zinkblech ausgefchlagen find häufig angewendet, aber nicht befonders zweckmäßig, weil das Zink in Berührung mit Spiritus ftark angegriffen wird. Eifen mit Eifenlack überzogen, foll fich bewähren. In Halle find die Spirituskaften aus Schieferplatten zufammengefetzt; nur die Deckel beftehen aus Eifenblech; fie haben am Rande einen mit Filz ausgelegten Falz erhalten, mit dem fie fich auf den glatt gehobelten Rand der Schieferplatten auflegen und fo einen genügend dichten Schluß erzielen.

28. Anatomifche Küchen. Zur weiteren Vorbereitung der Verarbeitung von Leichen und Leichenteilen find noch in der Nähe des Leichenkellers einige Räume erforderlich, die man gemeinhin mit dem Namen »anatomifche Küchen« bezeichnet. Diefe Räume werden nur von den Beamten des Haufes benutzt. Darin wird die Reinigung der Leichen, die Zerlegung derfelben und die fog. Injektion, d. h. die Ausfüllung der Gefäße mit gefärbtem Wachs, vorgenommen. Diefe letztere Arbeit erfordert eine vorherige Erwärmung der Leichen mittels eines warmen Bades. Der Injektionsraum muß alfo mit einer mindeftens 2,00 m langen Badewanne und den nötigen Einrichtungen zur Bereitung warmen Waffers ausgerüftet fein.

2) Räume für die mikrofkopifche Anatomie.

29. Hörfaal. Die wichtigften zur mikrofkopifch-anatomifchen Abteilung gehörigen Räume find der Hörfaal, die Räume für mikrofkopifche Arbeiten und Demonftration und die Sammlungen. Auch hier fchließen fich an die Haupträume einige Nebenräume an.

In der mikrofkopifch-anatomifchen Abteilung tritt das Bedürfnis, den Anfchauungsunterricht vom eigentlichen Vortrage mehr oder weniger zu trennen, fchärfer hervor als bei der gröberen Anatomie, wegen der Schwierigkeit, einer größeren Zuhörerzahl in der kurzen verfügbaren Zeit denfelben Gegenftand unter dem Mikrofkop vorzuführen. Deshalb unterfcheidet fich der Hörfaal der erfteren Abteilung nicht wefentlich von jedem anderen Hörfaal. Das Geftühl wird mit Tifchen zum bequemen Nachfchreiben der Vorträge verfehen und dem Vortragenden durch Anbringen von Wandtafeln Gelegenheit gegeben, feinen Vortrag durch Skizzen zu erläutern. Staffeleien neben dem Katheder dienen zur Ausftellung von Zeichnungen mikrofkopifcher Vergrößerungen. Wo der Einblick in Mikrofkope zum Verftändnis des Vortrages nicht entbehrt werden kann, müffen an den Fenftern hierzu geeignete Tifche aufgeftellt werden.

30. Mikrofkopierfaal. Um von den feineren Organismen des Körpers eine Anfchauung zu erhalten, dient als wichtigftes Unterrichtsmittel die eigene Arbeit der Studierenden am Mikrofkop. In der Anatomie erhält der junge Mediziner die erfte Unterweifung in der Einrichtung und der Handhabung des Mikrofkopes. Seine Arbeit wird alfo unter der fteten Auflicht und Anleitung des Dozenten und feiner Affiftenten ausgeführt. Deshalb müffen fich an die Arbeiten am Mikrofkop verfchiedentlich

Vorträge anschließen, bei denen sich die Blicke vom Mikroskop nach dem Vortragenden und den von diesem an die Tafel gezeichneten Figuren richten. Daß hierbei die Studierenden nicht bewegungslos auf ihren Sitzen bleiben können, sondern eine Körperwendung vornehmen müssen, ist unvermeidlich; denn wollte man dem Dozenten seinen Standort an der Fensterwand anweisen, so würde mit dem Blick gegen das Licht niemand die Skizzen an der überdies schlecht beleuchteten Tafel erkennen können. Die Sitze der Studierenden werden deshalb als runde Schemel ohne Rücklehnen gestaltet, auf denen die Studierenden sich leicht nach der entgegengesetzten Seite umwenden können.

Die Aufstellung des Mikroskopes erfordert volle seitliche Beleuchtung, in der Regel jedoch mit Ausschluß des Sonnenlichtes. Die Ansichten der Gelehrten über die den mikroskopischen Arbeiten günstigste Himmelsrichtung gehen so weit auseinander, daß es kaum eine Richtung gibt, die nicht bereits ihren Verteidiger gefunden hätte. Die Nordseite dürfte wohl die zahlreichsten, die Südseite (Bonn) die wenigsten Anhänger haben; jedoch wird es nicht immer möglich sein, diese Himmelsrichtung für mikroskopische Arbeiten ausschließlich zu verwenden; sondern zur Gewinnung der nötigen Arbeitsplätze ist man häufig genötigt, an mehr als einer Wand desselben Raumes Fenster anzulegen.

Die Stellung des Mikroskopes in Entfernung von 0,80 bis 1,00 m von den Fenstern ist die günstigste; aber auch tiefer im Inneren der Zimmer reicht die Beleuchtung für mikroskopische Arbeiten noch aus, soweit das vom Fenstersturz unter 45 bis 30 Grad einfallende Licht die Mikroskope noch trifft. Die Nutzbarkeit eines Mikroskopiersaales wächst deshalb mit der Höhe der Fenster. Bei der meist üblichen Geschoßhöhe von 4,50 bis 4,80 m im Lichten liegt der Fenstersturz etwa 4,00 bis 4,30 m über dem Fußboden. Die Mikroskopiertische erhalten eine Höhe von nicht über 75 bis 80 cm. Daraus ergeben sich in der Regel zwei, höchstens drei Tischreihen. Die Tischbreite ist etwa zu 50 bis 80 cm anzunehmen. Um bei mehreren Tischreihen hintereinander zu verhindern, daß der Schlagschatten der vorn Sitzenden das Licht auf dem zweiten Tische beeinträchtigt, werden die von den Fenstern entfernteren Tischreihen stufenförmig bis zu 50 cm erhöht (Kiel). Der einzelne Arbeitsplatz erfordert eine Tischlänge von 80 bis 90 cm. Da der Dozent zu den einzelnen Plätzen leicht gelangen muß, so vermeidet man lange, ununterbrochene Tischreihen, vereinigt je 3 bis 5 Plätze an einem Tisch und läßt etwa 50 cm Zwischenraum zwischen je 2 Tischen, den man jedoch bei sehr beschränkten Räumlichkeiten mit einer Klappe schließen kann.

Für das Arbeiten am Mikroskop ist es besonders bequem, niedrige Tische zu haben. Dies erschwert das Anbringen von Schubkasten, die indes zur Aufbewahrung von Präparaten und Geräten aller Art nicht entbehrt werden können. Man begnügt sich daher vielfach damit, schmale Schubkasten zwischen den einzelnen Sitzplätzen der Studierenden anzubringen. In der Anatomie in Marburg, in der die Mikroskopiertische eine Länge von 6,00 m erhalten haben, sind unter den Tischplatten in Entfernung von etwa 2,50 m kleine Schränkchen angeordnet, die zur Aufbewahrung von mikroskopischen Präparaten, Gläsern, Mikroskopen u. a. m. dienen. Sie sind nach drei verschiedenen Mustern, die durch Fig. 14 u. 15[16]) näher erläutert werden, zur Ausführung gekommen. Die zu untersuchenden Präparate werden von den Studierenden am Mikroskopiertisch selbst unter Zuhilfenahme der Lupe hergerichtet. Für diese Arbeit ist der niedrige Tisch unbequem. Man gibt daher jedem Arbeiter ein etwa 20 cm hohes Aufsatztischchen, dessen Glasplatte zur Hälfte eine schwarze, zur Hälfte eine weiße Unterlage hat. Feste Konstruktion der Mikroskopiertische, die Erschütterungen möglichst ausschließt, mit eichener Platte ist überall zu fordern.

Für die Mikroskope, die in ihren Kasten aufgehoben werden, sind an geeigneter Stelle Schränke aufzustellen oder konsolenartig an den Wänden zu befestigen,

[16]) Nach freundlicher Mitteilung des Herrn Baurats *Zölffel* in Marburg.

in denen jedem Studierenden ein mit befonderem Schlüffel verfchließbares Fach zugewiefen wird. Der Raum für einen Mikrofkopkaften muß mindeftens 35 cm breit, 22 cm lang und 15 cm hoch fein.

31. Dozentenzimmer. Ein kleineres Zimmer mit ähnlicher Einrichtung, jedoch für den einzelnen Arbeiter mit reichlicherer Raumbemeffung, wird gewöhnlich für die Arbeiten vorgefchrittener Schüler, bezw. folcher, die fich zur Prüfung vorbereiten und Prü-

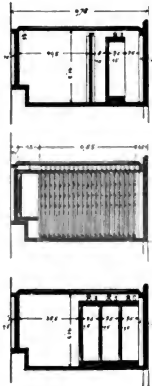


Fig. 15. Querfchnitte.

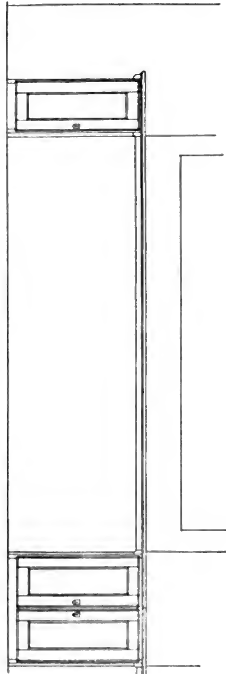


Fig. 14. Vorderanficht.

Mikrofkopiertifch im anatomifchen Inftitut zu Marburg[15]).

1/10 w. Gr.

fungsarbeiten ausführen, beftimmt. Hieran fchließen fich weiter die Zimmer der Dozenten, des Direktors und feiner Affiftenten. Diefe Zimmer haben ähnlichen Anforderungen zu genügen; auch hier handelt es fich überwiegend um Arbeiten am Mikrofkop. Die Zimmer erhalten alfo die Fenfter am beften an der Nordfeite. Daneben kommen aber auch chemifche Arbeiten vor zur Unterfuchung der ftofflichen Zufammenfetzung der Körperteile. Kleinere Arbeiten

diefer Art werden von den Profefforen in ihren Arbeitszimmern ausgeführt, die zu diefem Zweck mit kleinen Abdampfnifchen ausgerüftet werden.

Zur Vornahme größerer chemifcher Arbeiten wird diefen Zimmern ein befonderes chemifches Arbeitszimmer angereiht, das, weil in der Regel nur für Arbeiten der Dozenten und einzelner vorgefchrittener Schüler beftimmt, nur mit einigen wenigen Arbeitsplätzen ausgerüftet wird. Die Einrichtung diefes Raumes unterfcheidet fich nicht wefentlich von den im vorhergehenden Heft diefes „Handbuches“ vorgeführten chemifchen Laboratorien. 32. Chemifches Arbeitszimmer.

Die Sammlungen der mikrofkopifchen Anatomie find gewöhnlich ungleich weniger umfangreich als diejenigen der gröberen Anatomie. Auch hier find menfchliche von den vergleichenden Sammlungen, letztere vornehmlich aus dem Gebiete der Weichtiere, zu unterfcheiden. Die Sammlungsgegenftände werden in Spiritusgläfern aufbewahrt, die in Glasfchränken mit entfprechend weiter Fachteilung aufgeftellt werden. 33. Hiftologifche Sammlungen.

Zu den wiffenfchaftlichen Forfchungen der Dozenten ift die Haltung lebender Verfuchstiere unentbehrlich, weil eine große Zahl von Präparaten nur ganz frifchen Leichen entnommen werden kann, wie fie nie zur Verfügung ftehen würden, wenn man fich auf Menfchen befchränken wollte. 34. Tierftallungen

Für diefe find im Kellergefchoß des Anatomiegebäudes oder in einem befonderen Nebengebäude die nötigen Stallungen vorzufehen. Für die Stallungen der Warmblüter (Hunde, Kaninchen, Meerfchweinchen ufw.) genügen bei befchränkten Räumlichkeiten Käfige, von Eifenftangen oder Drahtgeflecht hergeftellt. Eine längere Erhaltung und Beobachtung lebender Tiere wird durch die Zwecke des Anatomen in der Regel nicht gefordert; deshalb genügen hier diefe einfachen Stalleinrichtungen. Diefelben müffen mäßig geheizt, ftark gelüftet und gut beleuchtet fein.

Zur Erhaltung von Kaltblütern, meiftens Fröfchen, find Aquarien anzulegen, d. h. Wafferbecken mit beftändigem Kaltwafferzufluß. Die Tiere halten fich um fo gefunder, je kälter das Waffer ift. Die Wafferbehälter werden entweder im Fußboden gemauert und erhalten dann an einer oder mehreren Seiten abgeflachte Ufer, um den Fröfchen das Herausklettern aus dem Waffer zu ermöglichen, oder fie werden als kleinere Kaften aus Holz mit Zinkblech ausgefchlagen, aus Schieferplatten, Steingut, emailliertem Gußeifen etc. in längerer Reihe an den Wänden angebracht und mit Deckeln von Drahtgeflecht gefchloffen.

Fröfche, die nur für wenige Tage lebend erhalten werden follen, werden in Sandfteinbehältern aufbewahrt. Letztere find mit Drahtdeckeln verfchloffen und werden während des Gebrauches mäßig feucht gehalten.

3) Räume für chirurgifche (akiurgifche) Operationsübungen.

Die praktifchen Übungen vorgefchrittener Studierenden im Operieren an Leichen werden in der Regel in der Anatomie, feltener im pathologifchen Inftitut vorgenommen. Gewöhnlich werden dazu die Präparierfäle benutzt. Da fie hell und geräumig, während der Sommermonate meift verfügbar find und mit dem Leichenkeller in Verbindung ftehen, eignen fie fich ohne weiteres für die Operationsübungen. 35. Übungen im Präparierfaal.

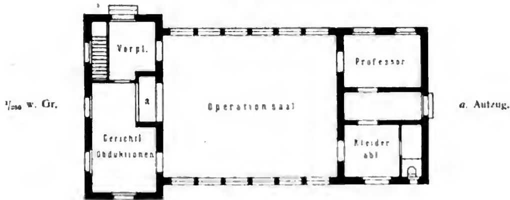
Vielfach werden aber auch für die akiurgifchen Übungen befondere Operationsfäle gebaut (Leipzig, Breslau). Bei diefen kommen dann andere Grundfätze zur Geltung als in den Operationsfälen der chirurgifchen Kliniken; denn eine Trennung zwifchen operierenden Ärzten und Zufchauern findet hier nicht in dem 36. Operationsübungsfaal.

Maße wie dort ftatt; fondern die Zufchauer follen bei der Operation größtenteils felbft mitwirken; fie beftehen fogar häufig aus Ärzten, namentlich Militärärzten, welche die Operationsmethoden berühmter Wundärzte unter deren perfönlicher Leitung kennen lernen wollen. Als zweckmäßige Formen diefer Säle dürften die in Leipzig und Breslau ausgeführten (fiehe Fig. 19 u. 26) anzufehen fein.

In Marburg ift für diefen Zweck in der Nähe des anatomifchen Inftituts ein befonderes, teilweife unterkellertes, eingefchoffiges Gebäude (Fig. 16[16]) errichtet worden, das außer dem zweifeitig beleuchteten Operationsfaal einen Raum für gerichtliche Obduktionen, ein Zimmer für den Profeffor und eine Kleiderablage nebft Abort enthält.

Zur Abhaltung der medizinifchen Prüfungen find endlich in den Anatomiegebäuden noch ein oder mehrere Kurfiftenzimmer mit nur einem Ausgang nach dem Flurgang vorzufehen.

Fig. 16.



Operationsbaracke des anatomifchen Inftituts zu Marburg[16]).

4) Gefamtanlage und Beifpiele.

37. Gefamtanlage. Da in den Anatomien viel in Verwefung begriffene Stoffe verarbeitet werden, fo ift für eine ausgiebige Lüftung derfelben derart Sorge zu tragen, daß fchon die Bauart des Gebäudes ohne künftliche Vorrichtungen eine gründliche Durchlüftung der Räume ermöglicht. Rings gefchloffene, von hohen Gebäuden umgebene Höfe find tunlichft ganz zu vermeiden. Da aber Höfe überhaupt nicht entbehrt werden können, weil Räume im Freien für die Knochenbleiche, Laufräume für Verfuchstiere etc. gebraucht werden und in dicht bebauten Stadtgegenden die Verrichtungen auf den Anatomiehöfen für den öffentlichen Anblick wenig geeignet find, fo muß mindeftens an einer Seite eines rings umbauten Hofes der betreffende Gebäudeteil eingefchoffig belaffen werden (Leipzig und Würzburg).

Gänge werden der Beleuchtung und Lüftung wegen am beften einfeitig angelegt und erhalten eine Breite von etwa 2,50 m. Wo fich Mittelgänge nicht vermeiden ließen, find fie durch Fenfter an den Kopfenden, Lichtflure und anftoßende Treppenhäufer erhellt worden.

Die Gruppierung der einzelnen Räume und ihre Lage zueinander ift durch die obige Einteilung ziemlich beftimmt vorgefchrieben. Die Abteilung für gröbere Anatomie wird zweckmäßig in das Erdgefchoß verlegt, um zwifchen dem Präparierfaal und dem Leichenkeller eine möglichft bequeme Verbindung zu haben.

[16]) Nach freundlicher Mitteilung des Herrn Baurats *Zölffel* in Marburg.

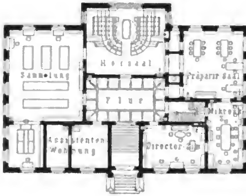
Die Lage des anatomifchen Theaters in unmittelbarer Nähe des Leichenkellers ift weniger erforderlich, weil in erfteren Raum nur vereinzelte Leichen, und auch diefe nicht unmittelbar, gebracht werden. Sie werden ftets vorher, und zwar gewöhnlich im kleinen Präparierfaal oder einem Vorbereitungsraum, für die Vorlefung zugerichtet.

Das Verlegen der mikrofkopifchen Abteilung in das obere Gefchoß bietet den Vorteil der mit der freieren Lage verbundenen befferen Beleuchtung und ift deshalb nicht unzweckmäßig, wenn auch nicht erforderlich. Andererfeits dient es zur Erleichterung des Verkehres, wenn alle Räume, welche von den Studierenden befucht werden, im Erdgefchoß gelegen find.

Die Sammlungen nehmen in der Regel die oberen Stockwerke ein, fchon aus dem Grunde, weil dort durch Auffetzen weiterer Gefchoffe die bequemfte Erweiterungsfähigkeit gegeben ift.

Bei allen älteren Anatomiegebäuden begegnen wir der Erfcheinung, daß die Abteilung für mikrofkopifche Anatomie und Gewebelehre mit unzureichenden Räumlichkeiten oder gar nicht bedacht wurden, weil zur Zeit ihrer Erbauung diefe Wiffenfchaft noch nicht genügend entwickelt war. Aus diefem Grunde haben die älteren Inftitute mehrfach Erweiterungen erfahren; in Berlin ift fogar ein zweites anatomifches Inftitut, das fpeziell hiftologifchen Arbeiten dient, ins Leben getreten. Wenn im folgenden trotzdem auch einige Beifpiele aus älterer Zeit mitgeteilt werden, fo gefchieht dies wegen ihrer einfachen, klaren Planbildung und weil fie für die Entwickelung der anatomifchen Inftitute wichtige Typen bilden. 38. Ausführungen.

Fig. 17.



Anatomiegebäude der Univerfität zu Kiel.

1/400 w. Gr.

Arch.: *Gropius & Schmieden.*

Mit den befcheidenften Mitteln ift f. Z. die Anatomie zu Kiel von *Gropius & Schmieden* erbaut worden, von der Fig. 17 den Grundriß darftellt. 39. Anatomie zu Kiel

Sämtliche Räume liegen in einem Gefchoß, von einer in der Mitte gelegenen und mit Deckenlicht beleuchteten Halle zugänglich. Jede Abteilung ift nur durch einen Arbeitsraum vertreten, die gröbere Anatomie durch den Präparierfaal, die mikrofkopifche durch das Mikrofkopierzimmer. Für Vorlefungen aus beiden Gebieten ift nur ein Hörfaal vorhanden. Diefer zeigt zwar in der Anordnung der Sitze die Form des Ringtheaters; aber der Leichentifch erhält fein Licht hauptfächlich von einem großen Seitenfenfter, eine Anordnung, die in chirurgifchen Operationsfälen häufiger vorkommt, in anatomifchen Hörfälen aber fich nur für kleine Verhältniffe eignet. Die Zweckmäßigkeit diefer Grundrißanordnung, die bequeme Verbindung der einzelnen Räume untereinander und die fparfame Raumausnutzung find augenfällig. Infolge des gefteigerten Befuches der medizinifchen Fakultät ift diefer Bau im Laufe der Jahre wiederholt durch Um- und Anbauten verändert worden, fo daß er die in der untengenannten Zeitfchrift[17]) veröffentlichte Geftalt angenommen hat. Bei der zuletzt in den Jahren 1901—02 ausgeführten Erweiterung wurde der im Erdgefchoß liegende Sammlungsraum vergrößert, ein Hörfaal für 133 Sitzplätze nebft Vorbereitungszimmer angebaut und das alte Gebäude um ein Stockwerk erhöht, in dem ein kleiner Hörfaal, ein geräumiger Mikrofkopierfaal und verfchiedene Arbeitszimmer gewonnen worden find.

Fig. 18[18]) zeigt den Erdgefchoßgrundriß der Anatomie in Freiburg i. Br. 40. Anatomie zu Freiburg i. Br.

Die Präparierfäle find geräumiger als im vorigen Beifpiele, aber noch überbaut. Der Hörfaal vertritt diejenige Form des anatomifchen Theaters, bei der die Sitzreihen die Demonftrations-

[17]) Centralbl. d. Bauverw. 1903, S. 427.

[18]) Nach früherer Mitteilung des Herrn Bezirks-Bauinfpektors *Knoderer* in Freiburg i. Br.

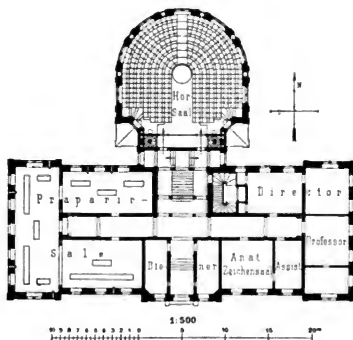
bühne hufeifenförmig umfchließen. Er faßt in 7 Reihen die bedeutende Zahl von 250 Hörern und entfpricht daher den neueren Anfchauungen fehr wenig. Da die Sitzreihen nur flach anfteigen, konnte der Raum zwifchen ihnen und dem Saalfußboden in rationeller Weife nicht ausgenutzt werden.

41. Anatomie zu Leipzig.

Einen wefentlichen Fortfchritt in der Entwickelung der anatomifchen Inftitute bildet die Anatomie zu Leipzig (Arch.: *Müller*), welche, wie der in Fig. 19[19]) mitgeteilte Grundriß des Erdgefchoffes zeigt, faft alle Lehrräume in diefem Stockwerk vereinigt.

Die Präparierfäle find nicht überbaut und ftehen mit dem mit einem Obergefchoß verfehenen Hauptbau durch Flure in Verbindung. Der gut beleuchtete Hörfaal zeigt ein anatomifches Theater mit Sitzreihen in Halbkreisform, zu deren oberfter Reihe befondere Treppen führen. Der Raum unter den Sitzreihen ift zur Kleiderablage verwendet worden. Die Grundrißbildung ift, veranlaßt durch die fchiefwinkelige Geftaltung des Bauplatzes, nicht ganz regelmäßig. Zwei Hauptflügel find durch einen Querbau und einen Gang derart verbunden, daß ein nahezu quadratifcher Hof von

Fig. 18.



Anatomiegebäude der Univerfität zu Freiburg i. Br.[14]).

Erdgefchoß.

etwa 27,00 m Seitenlänge eingefchloffen wird. Der nördliche Flügel nimmt die Präparierfäle nebft den nötigen Nebenräumen auf. Der Querbau wird in feiner ganzen Längenausdehnung von einem Saal für Demonftrationen eingenommen. Die beiden Hörfäle, die mikrofkopifchen Arbeitszimmer und die Arbeitszimmer der Dozenten liegen in dem mit einem Mittelgange verfehenen füdlichen Flügel, deffen Obergefchoß (Fig. 20) Sammlungs- und Arbeitsräume birgt. Ein kleiner Aufbau über dem öftlichen Verbindungsbau enthält eine photograpifche Werkftätte zur Anfertigung photographifcher Vergrößerungen. Die Erzeugniffe diefer Räume erfreuen fich einer gewiffen Berühmtheit in der Gelehrtenwelt.

Den fchwächften Punkt der fonft vortrefflichen Anlage bildet unftreitig der kaum notdürftig beleuchtete und gelüftete Mittelgang des Südflügels.

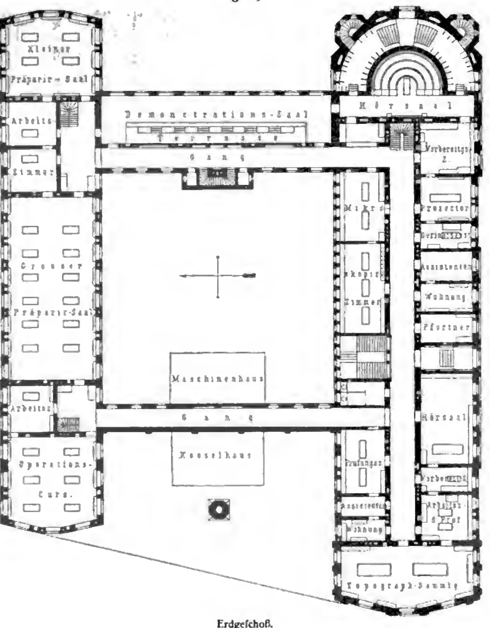
42. Anatomie zu Würzburg.

Die 1880 vollendete Anatomie zu Würzburg, deren Grundriffe in Fig. 21 u. 22[20]) mitgeteilt werden, fteht mit dem pathologifchen Inftitut durch einen Gang in Verbindung, neben dem die für beide Anftalten gemeinfchaftlichen Leichenkeller liegen, deren eigentümliche Einrichtung wir in Art. 26 (S. 23) erwähnten.

[19]) Nach: Zeitfchr. f. Anatomie und Entwickelungsgefchichte, Bd. II, Taf. XVIII, XIX.

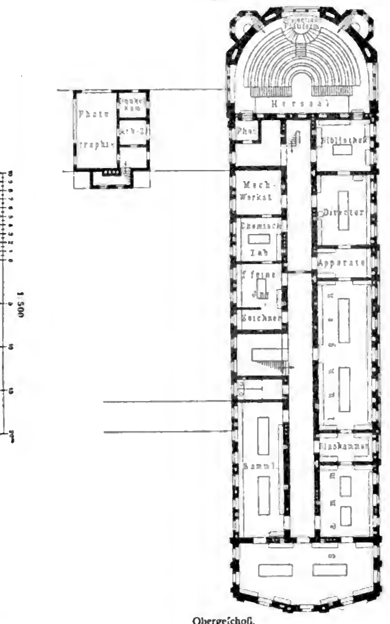
[20]) Nach: Horstig, v., a. a. O.

Fig. 19.



Erdgeschoß.

Fig. 20.



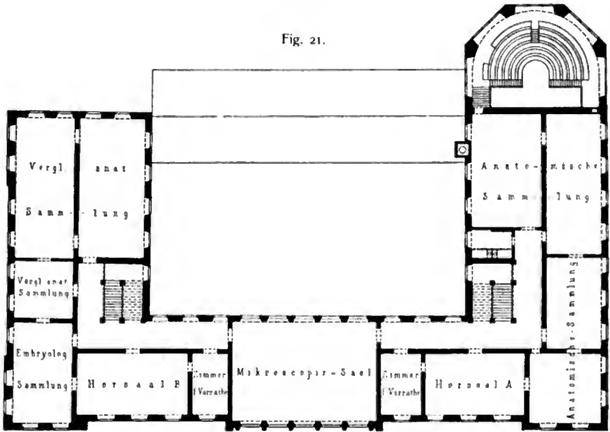
Obergeschoß.

1 : 500

Anatomiegebäude der Univerſität zu Leipzig[19]).

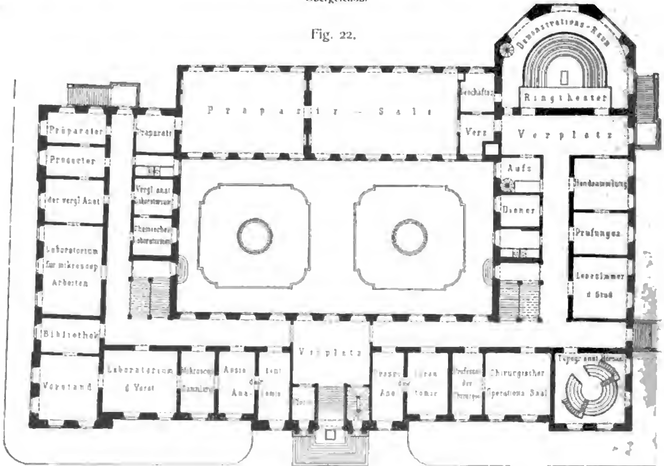
Arch.: *Müller.*

Fig. 21.



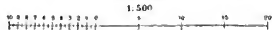
Obergefchoß.

Fig. 22.



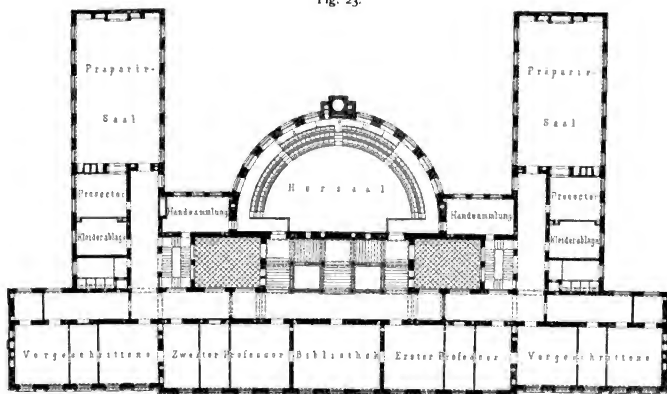
Erdgefchoß.

1:500



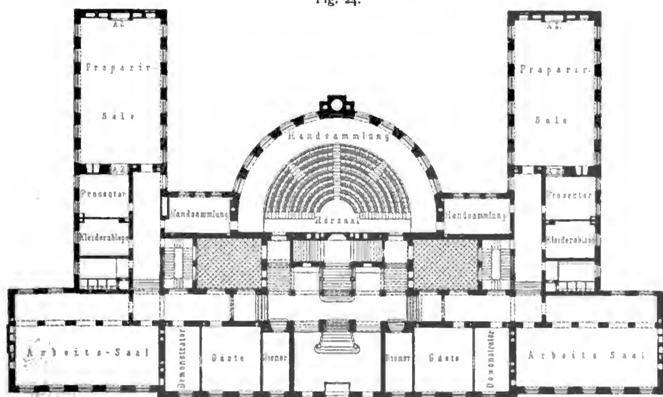
Anatomiegebäude der Univerfität zu Würzburg[20]).

Fig. 23.



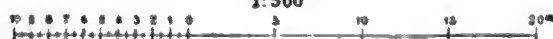
Obergeschoß.

Fig. 24.



Erdgeschoß.

1:500

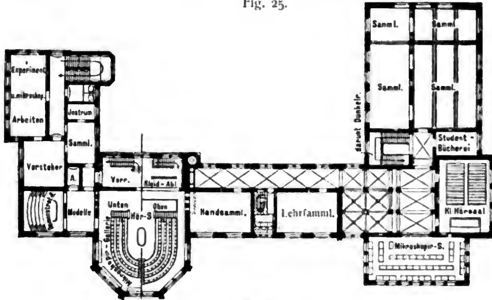


Anatomiegebäude der Universität zu Wien [21]).

Arch.: *Avanzo & Lange.*

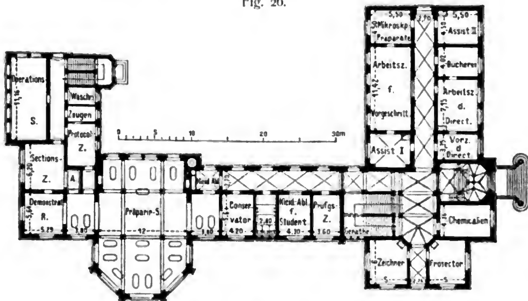
Das Gebäude umſchließt einen rechteckigen Hof, deſſen eine Langſeite durch einen zweiſeitig beleuchteten eingeſchoſſigen Bau, die Präparierſäle enthaltend, geſchloſſen wird. An der entgegengeſetzten Langſeite liegt in der Mittelachſe der Haupteingang. Rechts von dieſem gelangt man in eine Reihe von Räumen, die größtenteils für Zwecke der gröberen menſchlichen Anatomie beſtimmt ſind. Außer einem Zimmer für chirurgiſche Operationsübungen an Leichen iſt dort ein Hörſaal

Fig. 25.



I. Obergeſchoß.

Fig. 26.



Erdgeſchoß.

Anatomiſches Inſtitut der Univerſität zu Breslau[22]).

$^1/_{400}$ w. Gr.

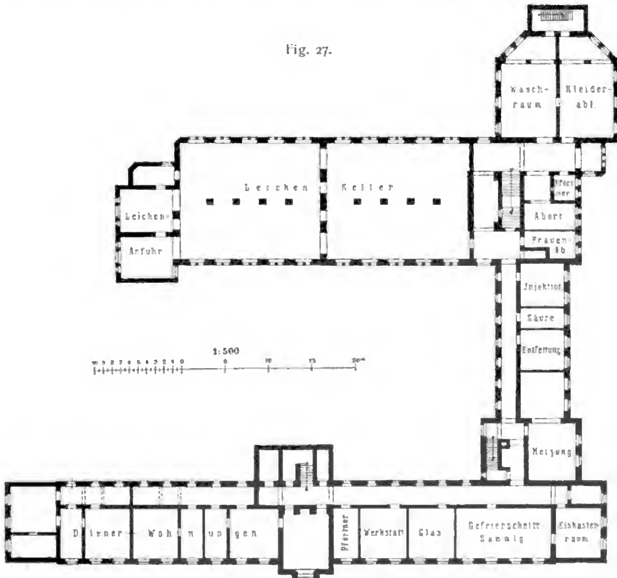
für topographiſche Anatomie vorgeſehen, der in ſeiner Einrichtung den pathologiſchen Sektionsſälen, die wir in Kap. 11 (unter a, 1) kennen lernen werden, vollkommen gleicht. Statt der Sitzreihen ſind hier ſtaffelförmig anſteigende Standreihen von nur 40 cm Tiefe in faſt geſchloſſenem Kreiſe angeordnet. Durch 4 Fenſter wird der Saal ausreichend erhellt. Bei dem das Ende dieſes Flügels einnehmenden anatomiſchen Theater verdient beſondere Erwähnung die unter den Sitzreihen

[21]) Nach freundlichen Mitteilungen der Herren Architekten *Avanzo & Lange* in Wien.

[22]) Fakſ.-Repr. nach: Centralbl. d. Bauverw. 1897, S. 245.

angebrachte Galerie für mikrofkopifche Demonftrationen, welche den Hörfaal auch für hiftologifche Vorlefungen geeignet macht. Das anatomifche Theater ift durch 5 große gekuppelte Fenfter im Rücken der Zuhörer beleuchtet; ein Deckenlicht ift nicht vorhanden. Der linke Flügel des Gebäudes ift vornehmlich für hiftologifch-mikrofkopifche, fowie für vergleichende Anatomie beftimmt. Im Obergefchoß nimmt der große Mikrofkopierfaal den Mittelrifalit ein; er hat eigentümlicherweife an zwei einander gegenüberliegenden Seiten Fenfter erhalten. Vor dem Mittelfenfter der Vorderfront fteht ein Katheder, davor ein halbkreisförmiger Demonftrationstifch, welche beide die Verbindung von Vorträgen mit den mikrofkopifchen Übungen bezwecken. Zu beiden Seiten des großen Mikrofkopierfaales und von diefem durch zwei Vorrätezimmer getrennt, liegen zwei Hörfäle

Fig. 27.



Untergefchoß zu Fig. 28 u. 29.

gewöhnlicher Einrichtung, an welche fich einerfeits die embryologifche und vergleichend-anatomifche, andererfeits die menfchlich-anatomifche Sammlung anfchließt.

Die Anatomie zu Wien ift von *Avanzo & Lange* 1886 vollendet. Die großartige Bauanlage, deren Grundriffe wir in Fig. 23 u. 24[21]) mitteilen, ift als Mittelpunkt einer größeren Baugruppe geplant. 43. Anatomie zu Wien.

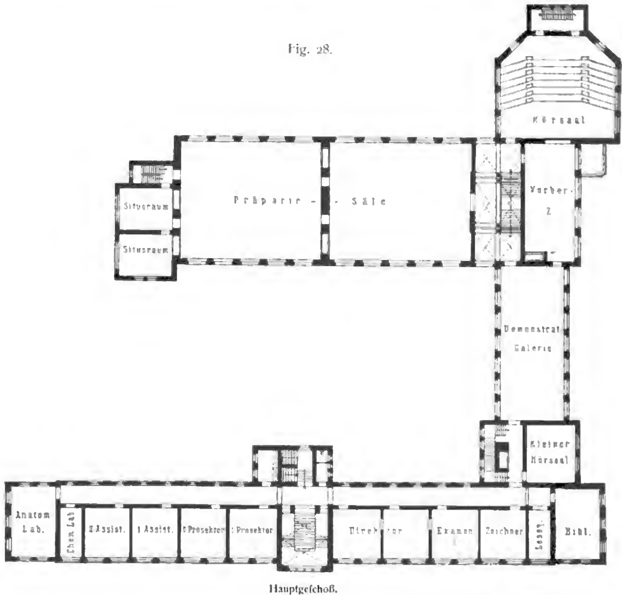
Die Anatomie ift, wie die Grundriffe erkennen laffen, für zwei getrennte Lehrftühle eingerichtet; wir finden die Präparierfäle, die Arbeitszimmer für Anfänger und Vorgefchrittene, fowie für Dozenten in vollkommen fymmetrifcher Anordnung doppelt; felbft zwei anatomifche Theater von ungewöhnlicher Ausdehnung liegen übereinander und reichen durch je 2 Gefchoffe. Diefe Räume haben halbkreisförmige Sitzreihen, die fich in 10 bis 11 Stufen übereinander erheben und

gegen 300 Sitzplätze gewähren. Unter den Sitzreihen und zu beiden Seiten der Säle find die für die Vorlefungen in Bereitfchaft gehaltenen Handfammlungen untergebracht. Das Gebäude ift mit Anfchluß der Präparierfäle mit einem II. Obergefchoß überbaut, das im Vordergebäude die anatomifchen Sammlungen, in den beiden Flügeln Wohnungen von je 4 Zimmern für je einen Profektor enthält.

44. Anatomie zu Breslau.

Das in den Jahren 1895—97 erbaute anatomifche Inftitut der Univerfität Breslau, von dem die Grundriffe des Erdgefchoffes und I. Obergefchoffes in Fig. 25 u. 26[22]) dargeftellt find, enthält im Hauptgebäude außer den dem anato-

Fig. 28.



Hauptgefchoß.

Anatomifches Inftitut der

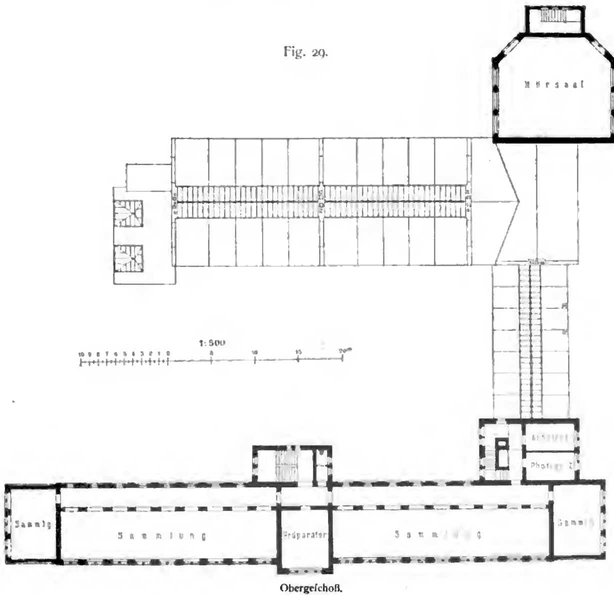
mifchen Unterricht dienenden Räumen eine Leichenfchauftätte, eine gerichtliche Sektionsftelle und den fchon in Art. 36 (S. 28) erwähnten Operationsfaal für chirurgifche (akiurgifche) Übungen.

Das Gebäude befteht aus einem Sockelgefchoß von 3,50 m Höhe, deffen Fußboden wenig unter dem Gelände liegt, aus einem 5,00 m hohen Erdgefchoß und einem Obergefchoß von 4,70 m Höhe. Im Sockelgefchoß befinden fich Dienftwohnungen für den Hauswart und den erften Diener, die Leichenkeller, eine Injektionsküche, die Mazerieranftalt, Vorratsräume, die für die Fernheizungs- und Lüftungsanlage erforderlichen Räumlichkeiten, fowie die Leichenfchauftätte. Letztere befteht aus einem kapellenartig ausgebildeten Raum, von dem aus der Befucher die in den Schauzellen

hinter doppelten Glaswänden ausgeftellten Leichen befichtigen kann, und aus einigen für die Einfargung beftimmten Kammern. Die Einteilung und Benutzungsart der beiden oberen Gefchoffe find aus den mitgeteilten Grundriffen erfichtlich. Der Dachboden ift zur Aufnahme von Sammlungen und von Räumen für photographifche Arbeiten zum größten Teil ausgebaut worden.

Das anatomifche Inftitut zu Marburg, von dem die Grundriffe der 3 Stockwerke in Fig. 27 bis 29 [23]) mitgeteilt find, ift 1901 fertig geftellt worden und entfpricht in feiner Gefamtanlage und feinen Einrichtungen von allen angeführten Beifpielen den gegenwärtigen Anfchauungen am meiften. 45. Anatomie zu Marburg.

Fig. 29.



Obergefchoß.

Univerfität zu Marburg [23]).

Ein anatomifches Theater ift nicht vorhanden; ftatt deffen ift für den Anfchauungsunterricht an der Leiche und deren Teilen ein geräumiger Demonftrationsfaal vorgefehen worden, während der Hörfaal lediglich für Tafelunterricht und mikrofkopifche Projektionen beftimmt ift. Die Studierenden gelangen zu ihm vom Freien aus auf einer befonderen Treppe, die an der Kleiderablage und einem Wafchraum vorbeiführt. Die Präparierfäle find nicht überbaut und liegen über den Leichenkellern, mit denen fie durch vier Aufzüge in Verbindung ftehen, in dem von der Verkehrsftraße am meiften abgelegenen Bauteile. Die Anlage eines Mikrofkopierfaales wurde nicht für erforderlich erachtet, da der Demonftrationsfaal und während der Sommermonate auch die Präparierfäle für den Unterricht im Mikrofkopieren zur Verfügung ftehen.

[23]) Nach freundlichen Angaben des Herrn Baurats *Zölffel* in Marburg.

Die drei fich rechtwinkelig aneinanderfügenden Gebäudeflügel des Inftituts umgeben mit einer fich anfchließenden hohen Mauer einen Hofraum, in dem die Tierftallungen und das in Fig. 16 (S. 28) mitgeteilte kleine Operationsgebäude für akiurgifche Übungen liegt. Der an der vorbeiführenden Straße gelegene Gebäudeteil des Inftituts ift dreigefchoffig, während die beiden anderen Gebäudeflügel nur ein Sockel- und ein Erdgefchoß aufweifen. Dadurch wurde es ermöglicht, daß die im Erdgefchoß diefer Bauteile liegenden Präparierfäle und die Demonftrationsgalerie außer Seitenfenftern in den langen Frontwänden noch Deckenlicht erhalten konnten. Die Lage und Geftaltung der einzelnen Räume geht aus den Grundriffen hervor. Bemerkt fei nur noch, daß das Erdgefchoß alle dem Unterricht dienenden Räume und die wiffenfchaftlichen Arbeitszimmer vereinigt, das Obergefchoß die Sammlungen enthält.

Literatur

über „Anatomiegebäude“.

MÜLLER, G. Das Anatomiegebäude zu Greifswald. Zeitfchr. f. Bauw. 1861, S. 133, 1866, S. 161. — Auch als Sonderabdruck erfchienen: Berlin 1866.

CREMER, A. Das neue Anatomie-Gebäude zu Berlin. Zeitfchr. f. Bauw. 1866, S. 161. — Auch als Sonderabdruck erfchienen: Berlin 1866.

Das neue Anatomie-Gebäude in der Oranienburger-Straße zu Berlin. ROMBERG's Zeitfchr. f. pract. Bauk. 1866, S. 47.

MÜLLER. Ueber die Ventilations- und Heizanlagen des neuen Anatomie-Gebäudes der Univerfität Leipzig. Deutfche Bauz. 1875, S. 308.

LENHOSSÉK, J. v. & G. MIHALKOVICS. Das anatomifche Inftitut der Kön. ung. Univerfität zu Budapeft etc. Berlin 1882.

KORTÜM. Anatomie-Gebäude in Göttingen. Centralbl. d. Bauverw. 1882, S. 189.

VALLIN, E. *La désinfection des amphithéâtres d'anatomie. Revue d'hygiène* 1882, S. 639.

KÖLLIKER, A. Die Aufgaben der anatomifchen Inftitute. Würzburg 1884.

Ueber die Heiz- und Ventilations-Einrichtung im neuen Wiener k. k. anatomifchen Inftitut. Wochfchr. d. öft. Ing.- u. Arch.-Ver. 1886, S. 332.

ARANZO & LANGE. Das k. k. anatomifche Inftitut in Wien. Allg. Bauz. 1889, S. 35.

Anatomiegebäude zu Hamburg: Hamburg und feine Bauten, unter Berückfichtigung der Nachbarftädte Altona und Wandsbeck. Hamburg 1890. S. 107.

Erftes Anatomifches Inftitut zu Berlin: PISTOR, M. Anftalten und Einrichtungen des öffentlichen Gefundheitswefens in Preußen. Berlin 1890. S. 89.

Anatomifches Inftitut zu Halle: Ebendaf., S. 283.

Anatomifches Inftitut in Leipzig: Leipzig und feine Bauten. Leipzig 1892. S. 184.

Anatomifche Anftalten der Univerfität zu Würzburg: Würzburg insbefondere feine Einrichtungen für Gefundheitspflege und Unterricht. Feftfchrift etc. Wiesbaden 1892. S. 243.

Das zweite Anatomifche Inftitut der Univerfität Berlin. Centralbl. d. Bauverw. 1893, S. 102.

RAUBER, A. Ueber die Einrichtung von Studienfälen in anatomifchen Inftituten. Leipzig 1895.

Das anatomifche Inftitut der Univerfität Breslau. Centralbl. d. Bauverw. 1897, S. 245.

Anatomifches Inftitut zu Freiburg i. B.: Freiburg im Breisgau. Die Stadt und ihre Bauten. Freiburg 1898. S. 504.

STRASSER, H. Das neue anatomifche Inftitut in Bern. Wiesbaden 1900.

Um- und Erweiterungsbau des anatomifchen Inftituts der Univerfität Kiel. Zentralbl. d. Bauverw. 1903, S. 427.

Croquis d'architecture. Intime Club. Paris.

1876, No. III, f. 3, 4: Inftitut d'anatomie normale et pathologique.

Ferner:

Archiv für mikrofkopifche Anatomie und Entwickelungsgefchichte. Herausg. v. O. HERTWIG, v. LA VALETTE ST. GEORGE & W. WALDEYER. (Fortfetzung von M. M. SCHULTZE's Archiv für mikrofkopifche Anatomie.) Bonn. Erfcheint feit 1865.

Archiv f. Anatomie und Phyfiologie. (Fortfetzung des v. REIL, REIL & AUTENRIETH, J. F. MECKEL, J. MÜLLER, REICHERT & DU BOIS-REYMOND herausg. Archives.) Herausg. v. W. HIS & TH. W. ENGELMANN. Leipzig. Erfcheint feit 1834.

Archiv für Anatomie und Entwickelungsgefchichte. (Zugleich Fortfetzung der Zeitfchrift für Anatomie und Entwickelungsgefchichte.) Herausg. v. W. His. Bonn. Erfcheint feit 1875.

Anatomifcher Anzeiger etc. Herausg. v. K. v. BARDELEBEN. Jena. Erfcheint feit 1862.

Anatomifche Hefte etc. Herausg. v. F. MERCKEL & R. BONNET. Wiesbaden. Erfcheint feit 1862.

Jahresbericht über die Fortfchritte der Anatomie und Entwickelungsgefchichte. Herausg. v. SCHWALBE. Jena. Erfcheint feit 1902.

b) Phyfiologifche Inftitute.

Die Aufgabe des Phyfiologen befteht darin, die Lebenserfcheinungen des menfchlichen Körpers und die Tätigkeit der Organe desfelben zu beobachten. Von befonderer Wichtigkeit ift deshalb in der Phyfiologie oder Biologie der Vergleich mit den Lebenserfcheinungen im tierifchen Körper, weil es nur mit Hilfe des Öffnens lebender Tiere (Vivifektion) gelingt, Lebensvorgänge zu erforfchen, über denen ohne Opferung des Tierlebens ein ewiges Dunkel verbreitet bliebe. Wir finden demnach im phyfiologifchen Inftitut die Hauptftätte des Tierverfuches. 46. Zweck und Erforderniffe.

Die Phyfiologie ift beftrebt, die Lebensvorgänge auf phyfikalifche und chemifche Gefetze zurückzuführen; daher greifen die Arbeiten auf dem Gebiete der Phyfik, namentlich der Elektrizität, des Magnetismus, der Lehre vom Schall, vom Licht und von der Wärme, fowie der Chemie in hervorragender Weife in die Arbeiten des Phyfiologen ein. Nicht allein die Entdeckungen auf diefem umfangreichen Gebiete mehren fich von Jahr zu Jahr, fondern es treten auch immer neue Forfchungsmethoden, ja fogar neue Gebiete der Wiffenfchaft hervor, denen fich die baulichen Einrichtungen der phyfiologifchen Inftitute anfchließen follen. Bei der großen Verfchiedenheit in den Bauprogrammen diefer Gebäudeart kann man im folgenden nur verfuchen, die Anforderungen, welche an phyfiologifche Inftitute geftellt werden, in allgemeinen Umriffen anzudeuten.

Die Tätigkeit in den der Phyfiologie gewidmeten Anftalten befteht in:

1) Vorträgen, verbunden mit Anfchauungsunterricht.
2) Anleitung der Studierenden zum felbftändigen Forfchen, und zwar durch:
   α) phyfiologifch-anatomifche Verfuche am lebenden Tier,
   β) phyfikalifche,
   γ) chemifche und
   δ) mikrofkopifche Unterfuchungen.

Das Gebäude muß außer den für diefe Zwecke beftimmten Räumen enthalten:

3) Räume zur Aufnahme der Lehrmittel, und zwar:
   α) die Tierftallungen,
   β) die Präparaten- und Inftrumentenfammlung und
   γ) eine Bibliothek;
4) die Arbeitszimmer der Dozenten und ihrer Gehilfen;
5) die Dienftwohnung des Anftaltsvorftandes, möglichft auch diejenigen eines oder mehrerer Affiftenten und des Hausdieners.

1) Räume für Vorträge und Demonftrationen.

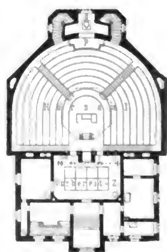
Im phyfiologifchen Hörfaal follen die Ergebniffe phyfiologifcher Forfchung aus allen Gebieten der Wiffenfchaft den Zuhörern mitgeteilt werden. Da es fich hierbei überwiegend um Dinge handelt, die durch das bloße Wort nicht verftändlich werden, fo kommt hier nicht allein der Anfchauungsunterricht in ausgedehnteftem Maße in Anwendung; fondern es find im phyfiologifchen Hörfaal Verfuche von folcher Mannigfaltigkeit vorzuführen, daß an die baulichen Einrichtungen diefes Raumes die weiteftgehenden Anforderungen zu ftellen find. 47. Hörfaal

Wenn auch von mancher Seite gegen die Verbindung der experimentellen Phyfiologie mit der theoretifchen in einem gemeinfamen Hörfaale das Bedenken geltend gemacht worden ift, daß es bei einem größeren Hörerkreife dem Einzelnen unmöglich fei, die vorgeführten Verfuche mit der nötigen wiffenfchaftlichen Schärfe zu erfaffen, fo haben doch andererfeits Phyfiologen von hervorragender wiffenfchaftlicher Bedeutung derartige Hilfsmittel beim Baue ihrer Lehranftalten nicht verfchmäht, indem fie dabei von der Anficht ausgingen, daß die Schauftellung im Hörfaal die Vertiefung des Einzelnen in den Gegenftand nicht erfetzen, fondern nur dazu dienen folle, den mündlichen Vortrag zu ergänzen und verftändlicher zu machen. Die Schwierigkeiten, welche fich

der Vorführung von Vorgängen aus dem Gebiete der Physiologie entgegenstellen, sind ungleich größer als auf dem Gebiet der Physik und Chemie; doch haben sie, dank der mannigfachen zu Gebote stehenden technischen Hilfsmittel, einen hohen Grad von Vollkommenheit erlangt.

Der Erste, welcher mit praktischen Vorschlägen nach dieser Richtung vorgegangen ist und dieselben verwirklicht hat, war *J. N. Czermak* zu Leipzig. Die Einrichtungen seines im Jahre 1870 von *Müller* erbauten Privatlaboratoriums, das nach seinem Tode der Universität überwiesen wurde und jetzt anderen Zwecken dient, sind zwar heut als veraltet anzusehen; doch haben sie mindestens ein geschichtliches Interesse[24]).

Fig. 30.



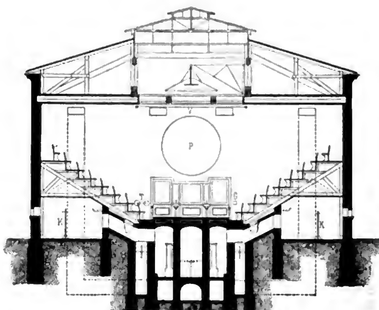
Hörsaal in *Czermak*'s physiologischem Institut zu Leipzig.

1/800 w. Gr.

Arch.: *Müller*.

Das Gebäude, dessen Grundriß in Fig. 30 dargestellt ist, enthält außer dem Hörsaale Räume für wissenschaftliche Untersuchungen und Vorbereitungen zu den Vorlesungen, eine Bibliothek, Zimmer für Instrumente und Apparate, sowie Wohnungen für den Assistenten und Diener. Für den Hörsaal wählte *Czermak* das hufeisenförmige Ringtheater mit geradlinig verlängerten Schenkeln, das sich nach dem Hause zu öffnet. Unter Verzicht auf Buchbretter ist es gelungen, in dem verhältnismäßig kleinen Raume 409 Sitzplätze von je 45 cm Breite und 70 cm Tiefe und etwa 100 Stehplätze, also im ganzen etwa 500 Zuhörer unterzubringen. An der Wand hinter dem Vortragstisch (vergl. den Schnitt in Fig. 31) befinden sich ein chemischer Herd mit Tafel- und Glasverschluß, Vorrichtungen zur Aufnahme von Projektionsbildern und zum Aufhängen von Zeichnungen. In der Mitte der oberften Sitzreihe ist eine Plattform abgegrenzt, die zur Aufstellung der mittels *Drummond*'schen Kalklichtes projizierenden Kamera dient. Hinter der Plattform liegt ein kleines optisches Zimmer mit Heliostaten. Die Erleuchtung des Hörsaales wurde ausschließlich durch Deckenlicht, in den Abendstunden durch Sonnenbrenner für Gaslicht bewirkt, die im Dachraume über dem inneren Deckenlicht angeordnet waren. Während der Vorführung von Lichtbildern wurde das Licht durch eine über dem Glasfenster laufende, schwarze Filztuchgardine abgeblendet. Zu besonders heller Beleuchtung einzelner aufgehängter Bilder diente eine im optischen Zimmer aufgestellte Lichtquelle mit parabolischem Hohlspiegel oder auch der vorhandene Projektionsapparat. Zu allerlei mechanischen Betrieben, wie z. B. zur Bewegung eines Blasebalges für künstliche Atmung, eines Re-

Fig. 31.



Querschnitt zu Fig. 30.

1/200 w. Gr.

G. Gashahn für die Deckenbeleuchtung.
K. Kleiderablage.
P. Projektionsfeld.
T. Räder zum Ingangsetzen der Turbine.
V. Projektionsvorhang und Bilderstange.

[24]) Siehe: Ueber das physiologische Privat-Laboratorium an der Universität Leipzig. Rede, gehalten am 21. December 1872, bei Gelegenheit der Eröffnung seines Amphitheaters von Dr. *J. N. Czermak*. Leipzig 1873.

giftrierapparates, einer Zentrifuge ufw., wurde die mechanifche Kraft von einer *Nagel & Kaemp*'fchen Turbine mit Selbftregelung geliefert. Diefelbe Kraft wird auch zum Vorziehen und Wiederaufrollen des Vorhanges benutzt.

Die gleichen Bedürfniffe werden, wenn auch nicht immer mit denfelben Mitteln, in anderen phyfiologifchen Hörfälen zu erfüllen fein. Jedoch ift in den neueren phyfiologifchen Inftituten die amphitheatralifche Grundform verlaffen und die Form des einfachen Rechteckes vorgezogen, indem die Sitzreihen parallel zur Demonftrationswand, zuweilen mit wenig gegen diefe geneigten Flügeln, angeordnet werden. (Vergl. die phyfiologifchen Inftitute zu Budapeft, Berlin, Marburg, Breslau [Fig. 36 bis 38, 40 u. 42].) Das fteile Anfteigen der Sitzreihen, und zwar nach den bei den anatomifchen Hörfälen (fiehe Fig. 3 u. 4, S. 11) erläuterten Grundfätzen, bildet die Regel. Buchbretter in der Breite von mindeftens 25 cm wird man nicht gern entbehren. Man mache die Tiefe der Sitze etwa 75 bis 80 cm, die Platzbreite 55 bis 60 cm; die vorderfte Sitzreihe bleibt etwa 3,00 bis 4,00 m (in Berlin fogar 4,50 m) von der Bildwand entfernt. Wie bereits bei den anatomifchen Inftituten erläutert wurde, ift es auch hier vorteilhaft, den Grundriß des Hörfaales fo anzuordnen, daß die Studierenden an der dem Vortragenden gegenüberliegenden Seite in den Saal eintreten, damit zu fpät kommende den Vortrag nicht ftören (fiehe Fig. 38 u. 43). 48. Grundform und Sitzplätze.

Die ausfchließlich durch Deckenlicht bewirkte Beleuchtung des *Czermak*'fchen Saales ift ohne Nachahmung geblieben. Da Tagesvorlefungen die Regel bilden, fo ift die Anordnung breiter und hoher Seitenfenfter auch in den phyfiologifchen Hörfälen üblich geworden, während man Deckenlicht bisweilen nur zur Verftärkung herangezogen hat. Bei einer Breite bis zu 12,00 m wird der Hörfaal in ergiebiger Weife durch Fenfter in den beiden neben der Tafelwand liegenden Seitenwänden erhellt, fo daß die Anlage weiterer Fenfter der Tafelwand gegenüber, wie fie in Halle, Königsberg und Marburg zur Ausführung gekommen ift, überflüffig erfcheint. Das Anbringen von Lichtquellen an diefer Seite ift fogar wenig zu empfehlen, da der Vortragende durch fie leicht geblendet wird. Die Brüftungen der Seitenfenfter werden, bei nicht zu flacher Steigung der Sitzreihen gewöhnlich, letzterer entfprechend, ftaffelförmig angeordnet. Eine hohe Lage der Fenfter geftattet, den Hörfaal an allen Seiten mit niedrigen Nebenräumen einzufchließen, die fich zur Vornahme verfchiedener mit den Vorträgen in Zufammenhang ftehender Arbeiten, namentlich zu mikrofkopifchen Demonftrationen, recht wertvoll erweifen (Berlin und Greifswald). 49. Erhellung.

Ein wichtiges Hilfsmittel für den Unterricht bildet die Erläuterung des Vortrages durch Lichtbilder, die mittels des Projektionsapparates in vergrößertem Maßftabe auf einen Schirm geworfen werden. Die vollkommenfte Einrichtung derartiger Vorrichtungen, für die gegenwärtig wohl ausfchließlich elektrifches Bogenlicht im Gebrauch ift, finden wir im *Zeiß*'fchen Epidiaskop[26]), einem Apparat für Makro- wie Mikroprojektion, durch den ebenfo undurchfichtige Gegenftände (tierifche und menfchliche Organe, Abbildungen aus Büchern u. dergl.) wie durchfichtige (Diapofitives, mikrofkopifche Präparate) auf dem Projektionsfchirm zur Darftellung kommen. Der Apparat findet entweder im Hörfaale auf einer Plattform hinter oder zwifchen den Sitzplätzen der Studierenden oder in dem neben dem Hörfaale gelegenen Vorbereitungszimmer feine Aufftellung. Im erfteren Falle wird der Projektionsfchirm an der Tafelwand angebracht, in letzterem vor der zwifchen Hörfaal und Vorbereitungszimmer befindlichen Öffnung angeordnet. Die 50. Lichtbilder.

[26]) Das Epidiaskop, *Carl Zeiß*, Optifche Werkftätte Jena.

Aufftellung des Apparates im Vorbereitungszimmer ift jedoch nur dann möglich, wenn dasfelbe, in der Achfe jener Öffnung gemeffen, fo lang ift, daß der Apparat von der Bildwand 6,00 bis 8,00 m entfernt bleibt.

51. Verdunkelungseinrichtungen.

Die Benutzung der meiften Projektionsapparate erfordert eine vollftändige Verdunkelung des Hörfaales und unter Umftänden auch des Vorbereitungszimmers. Damit der Vortrag nicht unterbrochen zu werden braucht, muß diefelbe fchnell herbeigeführt werden können, weshalb auf eine möglichft einfache und leichte Handhabung der Verdunkelungsvorrichtung Wert zu legen ift. Rolljaloufien und Klappläden, die an fich einen lichtdichten Verfchluß bilden, find daher für diefen Zweck wenig gebräuchlich und vor allem nicht da zu empfehlen, wo es fich um den Verfchluß vieler Fenfter handelt.

Für kleine, einfeitig beleuchtete Hörfäle werden Vorhänge aus weichem, dichtem Stoff, die, bis zum Fußboden reichend, an beiden Fenfterfeiten lichtdicht befeftigt find und in der Mitte des Fenfters übereinander gezogen werden, mit Erfolg angewendet. Für größere Räume mit vielen, in mehreren Wänden liegenden Fenftern, wie es bei den großen Hörfälen der phyfiologifchen Inftitute der Fall ift, find zum Aufrollen eingerichtete Stoffvorhänge am zweckmäßigften. Die Vorhänge für eine ganze Fenfterwand werden an gemeinfamen Wellen auf- und abgerollt; das Schließen, bezw. das Öffnen erfolgt dadurch, daß die Wellen in eine Rechts- oder Linksdrehung verfetzt werden, die fich bei elektrifchem Betriebe felbfttätig ausrückt, fobald die Bewegung des Vorhanges beendet ift. Um den Lichtdurchgang an den Rändern zu verhindern, müffen diefe in der Holzumrahmung der Fenfter mit weit übergreifenden Falzen verfehen werden, während oben der Vorhang in den Rollkaften einläuft; der untere Rand des Vorhanges wird durch ein Flacheifen gefäumt, das fich gleichfalls in einen Falz hineinlegt.

Die Bewegung der Wellen wird durch Handkurbeln oder am beften durch elektrifche Kraft herbeigeführt, die vom Vortragenden felbft durch Berühren eines Druckknopfes in Tätigkeit gefetzt werden kann. Hydraulifche Bewegungsvorrichtungen, wie z. B. im phyfiologifchen Inftitut der Univerfität Marburg, find wegen ihrer langfamen Gangart nicht zu empfehlen. (Siehe auch das über den gleichen Gegenftand im vorhergehenden Hefte [bei den phyfikalifchen und chemifchen Inftituten] diefes „Handbuches" Gefagte.

Erwähnt fei noch, daß neuerdings Projektionsapparate von äußerft intenfiver Lichtwirkung konftruiert werden, die fogar bei Tageslicht arbeiten. Sie erfordern nur eine Verdunkelung der in ihrer unmittelbaren Nähe gelegenen Fenfter, wozu einfache Zugvorhänge aus dichtem Stoff verwendet werden können, während der übrige Teil des Hörfaales erhellt bleibt. Der Dozent wird dadurch in die angenehme Lage verfetzt, zur Erläuterung feines Vortrages die Wandtafel und den Projektionsapparat gleichzeitig benutzen zu können.

Zur Aufftellung von Helioftaten werden an einer oder mehreren der Sonne ausgefetzten Wänden kleine Fenfter von etwa 50 cm im Geviert angelegt, die außen konfolartige Steinplatten erhalten und innen mit Klappläden verfchloffen werden.

52. Umgebung des Vortragenden.

Unter den Einrichtungen des phyfiologifchen Hörfaales ift auf die Umgebung des Vortragenden befondere Sorgfalt zu verwenden.

Die Mitte der Rückwand pflegt eine Öffnung einzunehmen, die nach dem Vorbereitungszimmer führt. Es ift zweckmäßig, diefelbe bei 3,00 m Höhe etwa 1,50 m breit zu machen. Der untere Teil diefer Öffnung ift häufig durch Mauerwerk gefchloffen. Will man aber hier Tifche mit Apparaten oder darauf befeftigten Tieren einführen, fo wird auch die untere Brüftung nur durch niedrige Türflügel gefchloffen. Die obere Öffnung wird durch Tafeln verdeckt, deren man in der Regel mehrere übereinander (in Budapeft 4 Stück) anordnet. Die vorderen Tafeln find fchwarz und dienen zum Schreiben und Zeichnen mit Kreide. Sie find fämtlich mit Gegengewichten zu verfehen und fo einzurichten,

daß ſie entweder wechſelſeitig oder gemeinſchaftlich auf- und niederbewegt werden können.

Die hinteren Tafeln werden aus matt geſchliffenem weißem Glaſe in Holzrahmen hergeſtellt und dienen zum Auffangen von Lichtbildern und zum Zeichnen mit farbigen Stiften nach den mikroſkopiſchen Projektionen oder untergelegten Zeichnungen. Oberhalb oder neben der Mittelöffnung wird eine wagrechte, verſtellbare Stange zum Anheften großer Abbildungen an Schnüren aufgehängt. Auch ſind an einer oder an beiden Seiten der Öffnung kleine Abdampfniſchen mit Dunſtabzug vorzuſehen, welche, wenn möglich, ſowohl nach der Seite des Hörſaales, wie des Vorbereitungszimmers Schiebefenſter erhalten. Der Hahn zur Regelung der Gasbeleuchtung des Saales, bezw. die Hebel zur Handhabung der elektriſchen Beleuchtung, einige kleine Schränke für Reagentien und Handinſtrumente, die Mundſtücke zu Sprachrohren nach der Batteriekammer, der Kraftmaſchine, dem Sauerſtoffgaſometer und dem Vorbereitungszimmer, endlich die Vorrichtungen zur Verdunkelung der Fenſter — ſie werden ſämtlich an der Rückwand einen geeigneten Raum finden müſſen.

Zu dieſem Zwecke empfiehlt es ſich, dieſe mit einer Holztäfelung zu verſehen, welche die vielen Rohrleitungen, Drähte uſw. verdeckt, die Wand ſelbſt vor Beſchädigungen ſchützt und ihr ein einheitliches, architektoniſch durchgebildetes Gepräge verleiht.

Zur erſchütterungsfreien Aufſtellung feiner Apparate, namentlich des Galvanometers, iſt das Anbringen eines Feſtpfeilers, wie ſolche in phyſikaliſchen Inſtituten üblich ſind (ſiehe das vorhergehende Heft dieſes „Handbuches“), in der Nähe des Standortes des Vortragenden erwünſcht.

In Berlin wird ein ſolcher Feſtpfeiler zur Aufſtellung der Spiegelbouſſole benutzt. Ein von einer elektriſchen Lampe ausgehender Lichtſtrahl wird durch den Spiegel auf eine Gradteilung an der Wand geworfen und zeigt dort, den Zuhörern ſichtbar, die feinſten Ablenkungen bei tiermagnetiſchen Verſuchen.

Vor ſich hat der Vortragende den Verſuchstiſch. Vielfach, und gerade bei beſonders großen Anſtalten (Berlin), finden wir nur einen einzigen langen Tiſch, der nach Art der Verſuchstiſche in phyſikaliſchen und chemiſchen Hörſälen mit Gas- und Waſſerleitung, Ausgußbecken, Waſſer- und Queckſilberbad, elektriſchem Strom, Sauerſtoff-Zuleitung, *Bunſen*-Saugern uſw. verſehen und übrigens als Schranktiſch eingerichtet iſt. Weitergehenden Anſprüchen genügt der große Experimentiertiſch im phyſiologiſchen Inſtitut zu Budapeſt [26]).

Er iſt in zwei Hälften zerlegt, die auf Rollen und Schienengleiſen voneinander geſchoben und wieder vereinigt werden können. Die Gas- und Waſſer-Zuleitungsrohre liegen unter dem Fußboden und ſtehen mit dem Tiſch durch Gelenkrohre in Verbindung, die der Bewegung des letzteren einen gewiſſen Spielraum laſſen. An den äußeren Kopfenden der Tiſche befinden ſich Ausſchnitte aus der Platte von 27 cm Seitenlänge, die mittels Zahnſtange und Kurbel in der Höhe verſtellt werden können und zur Befeſtigung der verſchiedenen in der Vorleſung gebrauchten Apparate dienen. Die Tiſche haben je 1,93 m Länge, 0,80 m Breite, 0,95 m Höhe und ſind als Schranktiſche ausgebildet.

Zur Vorführung lebender Tiere genügt dieſer Tiſch nicht. Es iſt wünſchenswert, daß dieſe, wenn man ſie überhaupt in den Hörſaal bringen will, den Zuhörern möglichſt nahe gebracht werden. Eine nach *Ludwig*'s Angaben in Leipzig zu dieſem Zweck getroffene Einrichtung teilen wir in Fig. 32 mit.

Ein leichtes, auf 4 Rollen verſchiebbares Eiſengeſtell von 0,91 m Höhe trägt eine eichene Tiſchplatte, 0,62 m breit und 1,75 m lang, in welche eine Platte von geſchliffenem Spiegelglas ein-

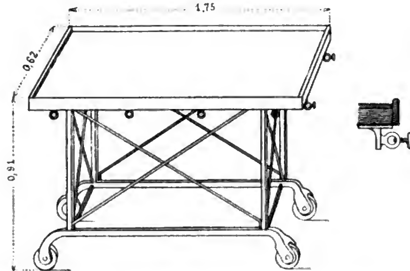
---

26) Siehe darüber: JENDRASSIK, E. Das neue phyſiologiſche Inſtitut an der Univerſität zu Budapeſt. Budapeſt 1882. S. 19 u. Taf. VIII.

gelegt ift. Nahe dem Rande find an der Unterfeite der Tifchplatte an den Langfeiten je 4, an den kurzen Seiten je 2 meffingene Klemmfchrauben angebracht, welche zum Befeftigen der gefeffelt auf den Tifch gelegten Tiere dienen. Der Tifch wird während der Vorlefung dicht vor der vorderften Sitzreihe hin- und hergefahren.

Die Vorbereitung lebender Tiere, die im Hörfaal vorgeftellt werden follen, wird im Nebenraume vorgenommen. Das Tier wird hier auf dem Tifche gefeffelt und bereit gehalten, um auf ein Zeichen des Vortragenden fchnell in den Saal gebracht zu werden.

Fig. 32.



Demonftrationstifch im Hörfaal des phyfiologifchen Inftituts zu Leipzig.

53. Demonftrationsraum.

Nicht mit Unrecht wird indeffen gegen diefe Art des Unterrichtes eingewendet, daß die beim Tierverfuch zu beobachtenden Erfcheinungen viel zu fein feien, um von einem größeren Zuhörerkreife noch einigermaßen im Hörfaale erkannt zu werden. Man verlegt dann, wie in Berlin gefchehen, die feinere Demonftration in einen neben dem Hörfaal gelegenen Demonftrationsraum. Die Vorführungen in diefem Raume erftrecken fich einerfeits auf geöffnete lebende Tiere, die jedem einzelnen aus nächfter Nähe gezeigt werden, andererfeits auf Präparate unter dem Mikrofkop.

Erfteren Zweck hat man in Berlin (fiehe Fig. 38) dadurch erreicht, daß man an der Tür des daranftoßenden Vivifektionszimmers in einem durch eine Schranke abgefchloffenen, halbkreisförmigen Raum einen Demonftrationstifch aufgeftellt hat, an dem — wie im Demonftrationsraume des anatomifchen Inftituts zu Breslau — die Studierenden, vom Hörfaale aus eintretend, in zwei Reihen vorüberziehen. Die äußere Reihe ift gegen die innere um eine Stufe erhöht, fo daß das auf dem Tifche liegende Objekt von jedem genau in Augenfchein genommen werden kann. Für die mikrofkopifchen Beobachtungen wird in demfelben Zimmer eine größere Anzahl von Mikrofkopen aufgeftellt. Der Einblick in diefelben wird ftehend genommen; die Tifche erhalten deshalb 1,00 m Höhe. Für Benutzung der Mikrofkope bei Abendlicht find inmitten des Zimmers Tifche aufgeftellt; an leichten Gerüften auf den Tifchen hängt eine Anzahl Glaskugeln mit Waffer gefüllt, welche als Sammellinfen wirken und bei gewöhnlicher Gasbeleuchtung die unter dem Mikrofkop befindlichen Präparate ausreichend hell beleuchten.

2) Arbeitsräume der Studierenden.

54. Phyfiologifch-anatomifcher Arbeitsfaal.

Unter den Arbeitsräumen, in denen die Studierenden zu felbftändiger Forfchung angeleitet werden, nimmt das Vivifektionszimmer oder der phyfiologifch-anatomifche Arbeitsfaal, der zu Verfuchen am lebenden Tier beftimmt ift, die

wichtigſte Stelle ein. Hier, wie bei den meiſten Räumen, in denen feinere Arbeiten vorgenommen werden, iſt die nördliche Fenſterlage die vorteilhafteſte. Die Plätze für kleinere Arbeiten werden mit dem Blick gegen das Licht angeordnet, alſo hauptſächlich an den Fenſtern; demnächſt aber werden im Inneren des Zimmers Tiſche aufgeſtellt für Arbeiten, zu deren Ausführung größere Apparate erfordert werden. In Budapeſt hat man zweckmäßigerweiſe für diejenigen Arbeiten, welche von ungeübten Studenten ohne umfaſſendere Hilfsmittel ausgeführt werden, und für diejenigen, welche größere Apparate erfordern, getrennte Arbeitsräume eingerichtet.

Unter den Hilfsmitteln, deren der Phyſiologe bei ſeinen Arbeiten bedarf, ſpielt die mechaniſche Kraft eine wichtige Rolle. Sie wird angewendet zum Betriebe von Blaſebälgen, um durch künſtliche Atmung die Lungen der betäubten Tiere in Bewegung und dieſe dadurch längere Zeit am Leben zu erhalten, zum Betriebe von Zentrifugen, um aus dem Blut, der Milch und anderen Flüſſigkeiten gewiſſe Beſtandteile durch die Schwerkraft auszuſcheiden, von Kymographien, Reſpirationsmaſchinen, Regiſtrierapparaten zur Verzeichnung von Muskelzuckungen uſw., ſowie vielen anderen Apparaten. An der Fenſterwand muß zu dieſem Zwecke über den Arbeitsplätzen, in der Regel unter der Decke, eine Triebwelle mit Seil- und Riemſcheiben angebracht und während der Arbeitsſtunden in langſamem Gange erhalten werden. Ein geräuſchloſer Gang der mechaniſchen Betriebe iſt erforderlich, und deshalb ſind bei den verſchiedenen Übertragungen der Bewegung Zahnräder zugunſten von Riemen oder Schnüren möglichſt zu vermeiden. Der Kraftverbrauch im phyſiologiſchen Arbeitsſaal iſt nur ſehr gering. Schon ein Bruchteil einer Pferdeſtärke würde für größere Anſtalten genügen. Da man aber der — gewöhnlich im Keller aufzuſtellenden — Kraftmaſchine auch noch die Erzeugung des elektriſchen Stromes zumutet, ſo wird man doch je nach der Größe der Anſtalt 4 bis 6-pferdige Maſchinen in Anwendung bringen. Die durch eine Dynamomaſchine erzeugten kräftigen Ströme dienen hauptſächlich zur Erzeugung des elektriſchen Lichtes; ſie ſind für feinere phyſiologiſche Arbeiten nicht brauchbar. Für dieſe müſſen an verſchiedenen Stellen kleinere Batterien aufgeſtellt werden, deren Leitungsdrähte über leichte Geſtelle zu den Arbeitsplätzen herabhängen. Die Batterien werden in Wandniſchen oder Schränken an paſſender Stelle untergebracht.

An den fenſterloſen Wänden iſt die Anordnung einiger kleiner, gut gelüfteter Räume, nach Art der Digeſtorien in chemiſchen Laboratorien (ſiehe das vorhergehende Heft dieſes „Handbuches"), hier, ſowie in den übrigen Arbeitszimmern des phyſiologiſchen Inſtituts erforderlich.

Unter den beweglichen Einrichtungsgegenſtänden des Tierverſuchszimmers ſei vor allen der Viviſektionstiſch genannt.

Bei den Tierverſuchen ſoll das zu öffnende lebende Tier in einer demſelben nach Belieben zu gebenden Lage unverrückbar feſtgehalten und durch künſtliche Atmung möglichſt lange am Leben erhalten werden. Außerdem iſt für Blutabfluß zu ſorgen. Dieſer letztere Zweck wird durch eine mäßige Neigung der Tiſchplatte und durch ausgehobelte Rinnen erreicht, welche am tiefſten Punkte zu einem Abflußloch zuſammenlaufen, unter das ein Gefäß geſtellt wird.

Die mittlere Tiſchhöhe iſt die gewöhnliche von etwa 80 cm. Rings am Tiſchrande werden eiſerne Haken, Öſen und Bügel befeſtigt, zum Feſtbinden der Schnüre oder Riemen, mit denen die Tiere gefeſſelt ſind. Der Kopf des Tieres wird jedesmal durch einen beſonderen Kopfhalter feſtgehalten, der für jede Tiergattung beſonders geformt iſt und für den einzelnen Verſuch am Kopfende des Tiſches angeſchraubt wird.

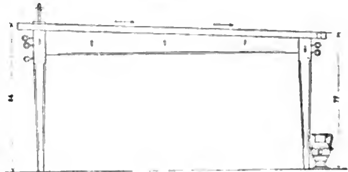
Dieſer einfachſten Anordnung entſpricht der Viviſektionstiſch in Straßburg, den wir in

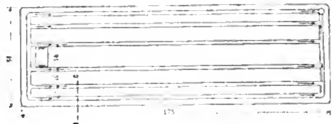
Fig. 33[27]) mitteilen. Die Sicherheit der Feffelung wird vielfach noch dadurch vermehrt, daß die Tifchplatte mit zahlreichen Löchern durchbohrt ift, durch welche die Feffeln durchgezogen und die gefeffelten Glieder der Tiere gerade an der Stelle der Bohrung feftgehalten werden können. Die Bohrungen können nach Fig. 34 geftaltete Einfätze von hartem Holz erhalten. Kleinere Tiere, z. B. Meerfchweinchen und Kaninchen, werden auf lofe Bretter gefpannt, welche fodann auf gewöhnliche Tifche aufgelegt werden.

Die Erzeugung einer künftlichen Atmung erreicht man vielfach durch Blafebälge, welche durch Mafchinenkraft, wie oben erwähnt, in Betrieb gefetzt werden. Statt derfelben kommen jedoch *Bunfen*'fche Wafferdruckpumpen vor (Berlin und Budapeft), die durch eine felbfttätige und beliebig zu regelnde Vorrichtung (von *Kronecker* in Berlin erfunden) ein der Atmung des betreffenden Tieres entfprechend regelmäßig unterbrochenes Luftgebläfe erzeugen. Diefes Gebläfe kann an einer Stelle erzeugt und durch fefte Rohrleitungen, bezw. Gummifchläuche nach den verfchiedenen Arbeitsftellen geleitet werden.

Für die Sondereinrichtungen find Wünfche der Inftitutsdirektoren, die vielfach technifche Fähigkeiten befitzen, von maßgebendem Einfluß.

Fig. 33.





Vivifektionstifch im phyfiologifchen Inftitut der Univerfität zu Straßburg[27]).

1/25 w. Gr.

Zu den Nebenräumen der phyfiologifch - anatomifchen Arbeitsfäle gehört ein Raum für Gasanalyfen, in dem tierifche Ausdünftungen, namentlich auch Atmungsprodukte, in ihre Beftandteile zerlegt werden, ferner ein Injektionsraum zur Ausfüllung der Blutgefäße mit gefärbten Stoffen ufw.

55. Operations-zimmer.

In engem Zufammenhange mit dem phyfiologifch-anatomifchen Arbeitsfaal fteht das Operationszimmer, in welchem vom Dozenten oder von feinen Affiftenten Operationen an Tieren vorgenommen werden, um die Wirkungen derfelben auf die betreffenden Organe zu beobachten. Die Operation findet in der Regel nur vor kleinem Zuhörerkreife ftatt; es genügt alfo ein gut beleuchtetes Zimmer mäßiger Abmeffungen, d. h. von etwa 35 bis 40 qm Grundfläche, in deffen Mitte der Operationstifch fteht, welcher in feiner Einrichtung dem in Fig. 33 vorgeführten Tifch ähnlich zu geftalten ift.

Fig. 34.



56. Phyfikalifch-phyfiologifches Arbeitszimmer.

Um aus dem anatomifchen Bau des Körpers die Lebensäußerungen der verfchiedenften Art, Bewegung, Kraftentwickelung, Empfindung, Tätigkeit der Sinne ufw., zu erklären, find zahlreiche Vorgänge zu beobachten, die in das Bereich der Experimentalphyfik fallen. Für diefe Zwecke ift ein phyfikalifches Arbeitszimmer herzuftellen, dem man vorteilhaft Südlage gibt, um das Sonnenlicht für gewiffe Beobachtungen zur Verfügung zu haben. Unter den in diefem Raume vorzunehmenden Verfuchen fpielt die Beobachtung des tierifchen

[27]) Nach früheren Mitteilungen des Herrn Regierungs-Baumeifters *Bleich* in Straßburg.

Magnetismus eine hervorragende Rolle. Zu dieſem Zwecke iſt ein erſchütterungsfreier Feſtpfeiler zur Aufſtellung des Galvanometers erforderlich. Die ſonſtigen feinen Apparate zu neuromyologiſchen Unterſuchungen, Wagen uſw. werden auf Wandkonſolen aufgeſtellt. Auch hier iſt elektriſcher Strom durch Leitungsdrähte den Arbeitsplätzen zuzuführen. Im übrigen iſt die Einrichtung dieſes Zimmers von anderen phyſikaliſchen Zimmern nicht unterſchieden, mit denen es auch das gemein hat, daß die Anwendung des Eiſens bei der baulichen Konſtruktion tunlichſt zu vermeiden iſt, um Beeinfluſſungen der galvaniſchen Beobachtungen auszuſchließen.

57. Optiſches Zimmer.

Das optiſche Zimmer dient zu Unterſuchungen über Farbenempfindung; es muß mindeſtens eine dem Sonnenlicht längere Zeit ausgeſetzte Fenſterwand haben. Die Verfinſterungseinrichtungen ſind den bereits beſprochenen gleich; da es ſich um eine verhältnismäßig geringe Zahl von Fenſtern handelt, wird man mit einfachen Einrichtungen auskommen können, namentlich mechaniſche oder elektriſche Kraft zur Bewegung von Rollvorhängen kaum in Anſpruch zu nehmen brauchen. Zur Aufſtellung des Helioſtaten müſſen außerhalb des betreffenden Fenſters auf Konſolen aufruhende, wagrechte Steinplatten in Höhe der Brüſtungen angebracht ſein. Wenn neben dem Sonnenlicht auch elektriſches Licht verwendet werden ſoll, was zu empfehlen iſt, weil erſteres nicht jederzeit zur Verfügung ſteht, iſt das Zimmer durch ſtarke Leitungsdrähte mit der elektriſchen Maſchine zu verbinden.

58. Mikroſkopierzimmer.

Die Zimmer für mikroſkopiſche Arbeiten werden im Zuſammenhange mit den vorigen nach denſelben Grundſätzen ausgeführt, die wir bei den gleichen Räumen in den Anatomien kennen lernten.

59. Chemiſche Arbeitszimmer.

Die phyſiologiſche Chemie, d. h. die Erforſchung der ſtofflichen Zuſammenſetzung der Organe des Körpers und der an ihnen durch die verſchiedenen Lebensvorgänge bewirkten Veränderungen hat derart an Bedeutung gewonnen, daß die ihr gewidmeten Räume einen namhaften Teil der phyſiologiſchen Inſtitute ausmachen. Früher wurden (wie noch in Halle) ein bis zwei kleinere chemiſche Laboratorien mit etwa 4 bis 6 Arbeitsplätzen und dem nötigen Zubehör an Digeſtorien, Wagezimmer uſw. lediglich zum Gebrauch der Dozenten vorgeſehen; neuere phyſiologiſche Inſtitute haben dagegen ſelbſt an mittelgroßen Univerſitäten Laboratorien (z. B. Marburg, Breslau) für 40 bis 50 Praktikantenplätze erhalten, in denen die Studierenden zu ſelbſtändigen Arbeiten angeleitet werden. In Straßburg[28]) und in Tübingen[29]) ſind ſogar ſelbſtändige Gebäude von beträchtlichem Umfange für phyſiologiſche Chemie neben einem Gebäude für experimentelle Phyſiologie erbaut worden.

Die Einrichtung der chemiſchen Arbeitsräume iſt von derjenigen in allen anderen chemiſchen Laboratorien nicht verſchieden.

3) Räume zur Aufnahme der Lehrmittel.

60. Tierſtallungen.

Die Haltung von Verſuchstieren hat im phyſiologiſchen Inſtitut eine hervorragende Bedeutung. Soweit es nur auf Bereithaltung von Tieren ankommt, die den Verſuchen geopfert werden ſollen, ſind die Einrichtungen dieſelben, wie die beim Bau der Anatomien bereits erwähnten; nur wird die Zahl und Ausdehnung der einzelnen Stallabteilungen hier verhältnismäßig größer als dort ausfallen. Die Verſuche erſtrecken ſich auf die mannigfaltigſten Tierarten; außer den gewöhnlich

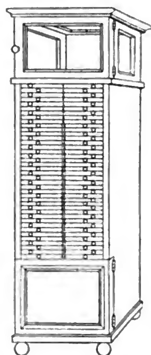
[28]) Siehe hierüber: Feſtſchrift für die 58. Verſammlung deutſcher Naturforſcher und Ärzte. — Die naturwiſſenſchaftlichen und medizinifchen Inſtitute und die naturhiſtoriſchen Sammlungen der Stadt Straßburg. S. 109.

[29]) Siehe hierüber: Berner. Das neue phyſiologiſch-chemiſche Inſtitut der Kgl. württemberg. Landes-Univerſität Tübingen. Deutſche Bauz. 1887, S. 241.

vorkommenden Warmblütern (Hunden, Katzen, Kaninchen und Meerſchweinchen), die teils in Einzelkäfigen, teils in Stallverſchlägen, teils in beſonderen Ställen gehalten werden, kommen Amphibien, namentlich Fröſche, in großer Menge, weiter aber auch Fiſche, Krebſe und verſchiedene Weichtiere zur Unterſuchung. Neben den Stallungen finden wir alſo in den phyſiologiſchen Inſtituten ausgedehnte Aquarien mit Süß- und Salzwaſſer.

Von beſonderer Wichtigkeit iſt aber die dem phyſiologiſchen Inſtitut eigene Behandlung operierter Tiere, die ſog. Tierklinik, die — nicht zu verwechſeln mit der pathologiſchen Tierklinik — nur dazu beſtimmt iſt, die Wirkung operativer Eingriffe auf die Tätigkeit einzelner Organe, namentlich der Nerven, zu beobachten. Eine beachtenswerte Anordnung liefert hier Straßburg (ſiehe Fig. 39), das, im unmittelbaren Anſchluß an den Operationsſaal, im Erdgeſchoß des Hauſes zwei geräumige, helle und gut gelüftete Zimmer für Zwecke der Tierklinik enthält.

Fig. 35.



Sammlungsſchrank im phyſiolog. Inſtitut zu Kiel.

Die Käfige der Tiere werden auf ſteinernen Bänken aufgeſtellt; der Fußboden beſteht aus ſauber geglättetem Zement und wird mit der Waſſerleitung ſtets rein abgeſpült. Er iſt mit Gefälle verſehen und hat Abfluß nach dem Entwäſſerungsrohrnetz.

61. Sammlungen.

Die Sammlungen der phyſiologiſchen Inſtitute an Präparaten ſind weder ſehr umfangreich, noch raumbeanſpruchend. Einige wenige Glasſchränke pflegen zur Aufnahme derſelben zu genügen. Die Präparate ſind zum großen Teile für das Mikroſkop vorbereitet und werden dann in Form von Dünnſchnitten zwiſchen je zwei Glasplättchen aufbewahrt. Daher iſt für die Aufbewahrungsſchränke die Anordnung zahlreicher, aber ſehr flacher Schubladen beſonders zu empfehlen. Fig. 35 gibt die Abbildung eines in Kiel bewährt gefundenen und dort im Direktorzimmer ſtehenden Sammlungsſchrankes.

Um ſo wichtiger iſt es, daß die zahlreichen im Dienſte des Phyſiologen ſtehenden, zum Teile ſehr koſtbaren Inſtrumente und Maſchinen, ſobald ſie außer Gebrauch geſtellt werden, eine angemeſſene Aufſtellung finden, wo ſie vor Beſchädigungen geſchützt und doch als Lehrmittel zugänglich ſind. Die Apparate, deren Zahl alljährlich infolge neuer Erfindungen wächſt, werden je nach Größe und Geſtalt verſchieden aufgeſtellt. Die meiſten laſſen ſich in Glasſchränken unterbringen, die gegen die Wände des Saales geſtellt werden. Größere Maſchinen aber ſtellt man auf Tiſche frei in den Raum unter Glaskaſten, die den Anblick von allen Seiten geſtatten. Die Ausdehnung dieſer Säle kann ziemlich bedeutend werden. In Marburg beträgt dieſelbe z. B. 104 qm, in Straßburg 130 qm uſw.

62. Bibliothek.

Für die Bibliothek phyſiologiſcher Schriften genügt in den meiſten Fällen ein Zimmer mäßiger Größe, deſſen Wände mit Büchergerüſten beſetzt werden. Die Bibliothek liegt zweckmäßig in der Nähe des Direktorzimmers.

4) Sonſtige Räumlichkeiten.

63. Zimmer für Kurſe.

In größeren phyſiologiſchen Inſtituten pflegen zeitweiſe beſondere Kurſe abgehalten zu werden, für die, da die gewöhnlichen Arbeitszimmer von Studierenden

und Praktikanten benutzt werden, eigene Arbeitsräume vorgefehen werden müffen (Breslau).

Die Arbeitszimmer des Direktors und feiner Gehilfen follen fo gelegen fein, daß die Arbeiten der Studierenden von ihnen aus bequem überfehen werden können. Sie find fo einzurichten, daß fie eine Wiederholung deffen, was in den Arbeitsfälen von Studierenden erfordert wird, im kleineren Maßftabe geftatten. Es ift alfo wünfchenswert, die Wellenleitungen, elektrifchen Strom, Gas- und Wafferleitungen ufw. auch in diefe Zimmer einzuführen, fie mit Arbeitsplätzen für chemifche Verfuche, Abdampfnifchen ufw., fowie mit Schränken und Tifchen zum Aufbewahren und Benutzen von Mafchinen und Präparaten zu verfehen. 64. Dozentenzimmer.

Um die Herftellung einfacher Hilfsmittel für wiffenfchaftliche Arbeiten im Inftitut felbft zu ermöglichen, wird meiftens im Untergefchoß desfelben eine mechanifche Werkftätte eingerichtet, die mit Dreh- und Hobelbank, fowie mit Vorrichtungen zur Glasbläferei auszuftatten ift.

Das Bedürfnis einer Dienftwohnung des Direktors im Haufe oder in einem mit diefem in Verbindung ftehenden Anbau ift in phyfiologifchen Inftituten allgemein anerkannt, weil die wiffenfchaftlichen Arbeiten des Leiters derfelben häufig eine unausgefetzte Überwachung, zuweilen fogar bei Tag und Nacht, erfordern. 65. Dienftwohnungen.

Bei preußifchen Staatsbauten wird der Umfang folcher Dienftwohnungen auf 7 bis 8 Zimmer nebft dem nötigen Zubehör an Wirtfchafts- und Dienftbotenräumen feftgefetzt. Befondere Wohnhäufer find für die Inftitutsdirektoren in Berlin, Marburg und Breslau vorgefehen.

Häufiger wird jedoch die Wohnung in das Obergefchoß des Haufes verlegt, während die Anftaltsräume das Erdgefchoß einnehmen. Das Zimmer des Direktors legt man dann gern über fein Dienftzimmer und verbindet beide durch eine kleine Hilfstreppe.

Die Affiftentenwohnungen erhalten je zwei Zimmer und die Wohnung des Anftaltsdieners 3 Stuben nebft Zubehör.

5) Gefamtanlage und Beifpiele.

Die erften phyfiologifchen Inftitute, welche als Ausgangspunkte für die Geftaltung diefer Gebäudeklaffe angefehen werden können, find diejenigen zu Leipzig und Tübingen; letzteres, von *v. Schlierholz* 1866–67 erbaut[30]), das erftere nach den fpeziellen Angaben ***Ludwig***'s, des auf dem Gebiete phyfiologifcher Forfchung bahnbrechenden Gelehrten, errichtet. Die Bedeutung diefer Bauten beruht mehr in der erften Verkörperung aufgeftellter Programme und der dem einzelnen Raum verliehenen, wohl erft in der Benutzung fchärfer hervorgetretenen Zweckbeftimmung und Einrichtung, als einer dem Dienft der befonderen Wiffenfchaft angepaßten und die Eigenart derfelben fcharf kennzeichnenden architektonifchen Geftaltung des Grundriffes. 66. Phyfiologifche Inftitute zu Leipzig und Tübingen.

Im phyfiologifchen Inftitut zu Leipzig finden wir bereits die drei Hauptgruppen von Arbeitsräumen für chemifche, für mikrofkopifche praktifche Arbeiten der Studierenden und für Vivifektionen vertreten. Die Räume lehnen fich an einfeitig beleuchtete Flure an, die von drei Seiten einen rechteckigen Hof umfchließen. In letzterem ift ein Hörfaal ohne weitere Nebenräume eingebaut.

Im Tübinger phyfiologifchen Inftitut find die betreffenden Arbeitszimmer zu beiden Seiten eines Mittelganges verteilt. Als bemerkenswerter Fortfchritt ift hier bereits die Anordnung eines mit Deckenlicht erhellten Demonftrationsfaales neben dem Hörfaal zu verzeichnen.

Welch bedeutenden Einfluß diefe anfpruchslofen Bauwerke auf die weitere Entwickelung des Bauprogramms phyfiologifcher Inftitute auszuüben berufen waren, geht daraus hervor, daß das zu Budapeft in den Jahren 1873–76 nach Plänen von ***Szkalnitzky*** erbaute phyfiologifche Inftitut, bei deffen Bearbeitung 67. Phyfiologifches Inftitut zu Budapeft.

[30]) Siehe: SCHITTENHELM, F. Privat- und Gemeindebauten. Stuttgart 1876–78. Heft 11, Bl. 3.

man fich wefentlich auf das Leipziger Inftitut und die an diefem gefammelten Erfahrungen geftützt hat, zu den vollendetften Lehrgebäuden der Phyfiologie gehört.

Diefe Bauanlage, deren Erdgefchoß-Grundriß wir in Fig. 36 [31]) mitteilen, nimmt einen Flächenraum von 45,60 × 47,20 m ein und umfchließt zwei Binnenhöfe von je 31,00 × 7,50 m. Die Arbeitsftätten für Übungen auf dem Gebiete der phyfiologifchen Anatomie, Phyfik und Chemie find hier

Fig. 36.

hierüber Director-Wohnung

Erdgefchoß [32]).

1:500

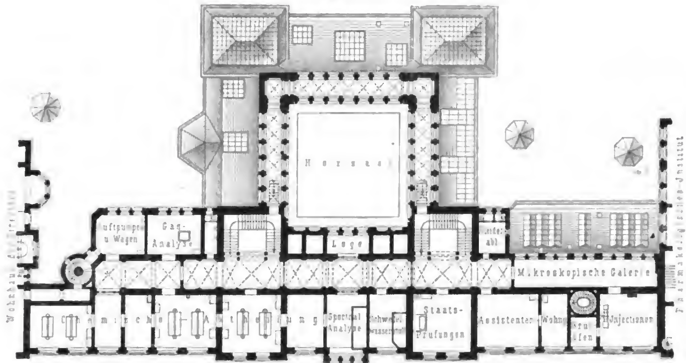
Phyfiologifches Inftitut der Univerfität zu Budapeft.

Arch.: *Szkalnitzky.*

nicht mehr durch einzelne Zimmer, fondern durch größere Zimmergruppen vertreten. Der in einem Seitenrifalit der Nordweftfeite gelegene Haupteingang führt auf einen Gang, zu deffen Linken die phyfiologifch-chemifchen Arbeitsfäle liegen. Rechts erweitert fich der Gang zu einer geräumigen Vorhalle, durch welche man über eine Treppe zu dem den Mittelbau einnehmenden großen Hörfaal gelangt, während der Gang an feinem Ende zum kleinen Hörfaal führt. Beide Hörfäle find mit Vorbereitungszimmern verfehen. Dasjenige des großen Hörfaales hat eine eigenartige

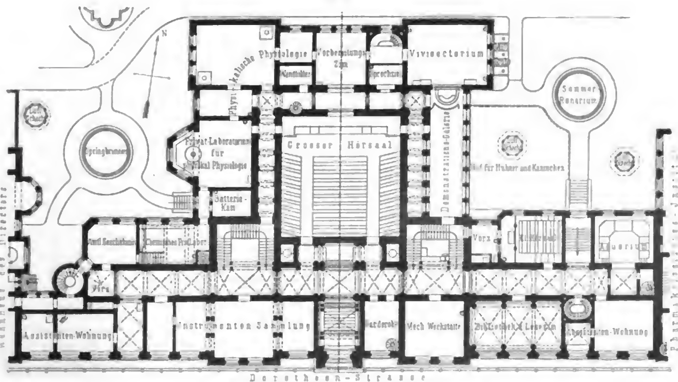
[31]) Nach: Allg. Bauz. 1880, S. 54 u. Bl. 39–41.

Fig. 37.



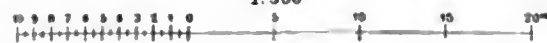
I. Obergeschoß.

Fig. 38.



Erdgeschoß.

1:500



Physiologisches Institut der Universität zu Berlin.

Arch.: *Spicker & Zastrau.*

Einrichtung erhalten, welche es zu den Demonftrationen der mannigfachften Art geeignet macht. Daneben liegt ein zweites Zimmer für Vorbereitung von Demonftrationen aus dem Gebiete der phyfiologifchen Chemie.

Die Südecke des Gebäudes ift für die Gruppe der phyfiologifch-anatomifchen Arbeiten beftimmt, und zwar find für diefen Zweck vorhanden: ein Vivifektionszimmer, mit befonderen Apparaten verfehen, eine Injektionsküche, zwei Zimmer für Gasanalyfen und Refpirationsverfuche und ein Zimmer zur Übung der Studierenden in einfacheren Vivifektionen. In der weftlichen Ecke find die Zimmer für phyfiologifch-phyfikalifche Arbeiten, und zwar ein größeres Arbeitszimmer für neuro-myologifche, alfo vorwiegend elektrifche Arbeiten, ein optifches Zimmer mit achteckigem Erker und ein Sammlungszimmer zum Aufftellen der Apparate gelegen. Die Nordweftfeite endlich wird durch die mikrofkopifch-phyfiologifchen Arbeitsräume eingenommen.

Die Wohnung des Anftaltsdirektors erftreckt fich über das Obergefchoß der ganzen Nordoftfront und etwa ein Drittel der beiden Seitenflügel.

68. Phyfiologifches Inftitut zu Berlin.

An den preußifchen Univerfitäten wurden im Jahre 1878 die phyfiologifchen Inftitute zu Königsberg, Kiel und Bonn[32]) vollendet, deren Grundrißbildungen gegenüber dem vorigen Beifpiel nennenswerte Fortfchritte nicht aufweifen.

Das phyfiologifche Inftitut zu Berlin[33]) wurde 1879 nach Plänen *Spieker*'s durch *Zaftrau* vollendet. Die Grundriffe diefer bedeutenden Anlage find in Fig. 37 u. 38 mitgeteilt.

Der Eingang liegt an der Dorotheenftraße in der Mitte des Gebäudes, ihm gegenüber der große Hörfaal, zu deffen beiden Seiten geräumige Treppen angeordnet find. Der große Hörfaal ift im Obergefchoß an drei Seiten mit Laufgängen eingefaßt, durch welche hindurch hohes Seitenlicht in den Raum fällt, der außerdem durch ein großes Deckenlicht reichlich erhellt wird. Im Erdgefchoß ift er durch einen Gang eingefaßt, an den fich hinter dem Vortragenden an der Nordfeite ein Vorbereitungszimmer anfchließt. Weftlich desfelben folgen einige Räume für phyfikalifche Phyfiologie und die Privatlaboratorien für phyfikalifche und chemifche Arbeiten, fowie ein Gefchäftszimmer des Direktors. Die öftliche Seite diefes Mittelbaues wird vom Saal für Tierverfuche und von dem in Art. 53 (S. 44) bereits erwähnten langgeftreckten Raume für Demonftrationen nach der Vorlefung eingenommen. Die Arbeitsräume für phyfikalifche Phyfiologie und Tierverfuche find im Vergleich zu den fonft befonders großartigen Einrichtungen des Gebäudes auffallend knapp bemeffen und ermöglichen der Studentenfchaft keine wefentliche Beteiligung an den dort vorkommenden Arbeiten.

Das der Straße zugewendete Langhaus enthält im Erdgefchoß Affiftentenwohnungen, die Inftrumentenfammlung, mechanifche Werkftätte, Bibliothek und Kleiderablage, hoffeitig einen kleinen Hörfaal für Vorträge der Privatdozenten nebft Vorbereitungszimmer und das fehr fchön eingerichtete Aquarium.

Die wichtigften Arbeitsräume der Studierenden liegen im I. Obergefchoß, wofelbft die chemifche Abteilung etwas mehr als die ganze weftliche Hälfte des Langhaufes einnimmt, während für die mikrofkopifche Abteilung im Oftflügel eine nach Norden gelegene, 16,00 m lange Galerie und ein Injektionsraum mit kleinem Nebenraum für Brutöfen vorhanden ift, welche zur Forfchung im Gebiete der Entwickelungsgefchichte und zur Spaltpilzzüchtung benutzt werden.

Auch die chemifche Abteilung, die nur 24 Praktikantenplätze enthält, hat fich zu klein erwiefen. Der Reihe nach von Weften nach Often dienen die chemifchen Arbeitszimmer den Arbeiten Geübterer, der organifchen Elementaranalyfe, den Arbeiten der Praktikanten, der chemifchen Sammlung, der Spektralanalyfe mit befonderem Dunkelraum und den Schwefelwafferftoffarbeiten. Es folgt weiter ein Zimmer für Staatsprüfungen und eine Affiftentenwohnung. An der Nordfeite des Ganges liegen noch zwei Zimmer für Wagen und Gasanalyfen. Einige Dienftwohnungen und Räume für das Anfertigen von Photographien und zu optifchen Verfuchen haben noch im II. Obergefchoß Unterkunft gefunden, während das Kellergefchoß die fehr ausgedehnten und vortrefflich eingerichteten Tierftallungen, Aquarien, Räume für gröbere chemifche Arbeiten, Batteriekammern, eine Pförtnerwohnung und die zur Heizung und Lüftung erforderlichen Räumlichkeiten enthält.

69. Phyfiologifches Inftitut zu Straßburg.

Nach wefentlich kleinerem Programm ift das phyfiologifche Inftitut zu Straßburg erbaut, das bei Beginn des Winterhalbjahres 1884—85 der Benutzung übergeben wurde. Fig. 39[34]) ftellt den Erdgefchoß-Grundriß diefes Gebäudes dar.

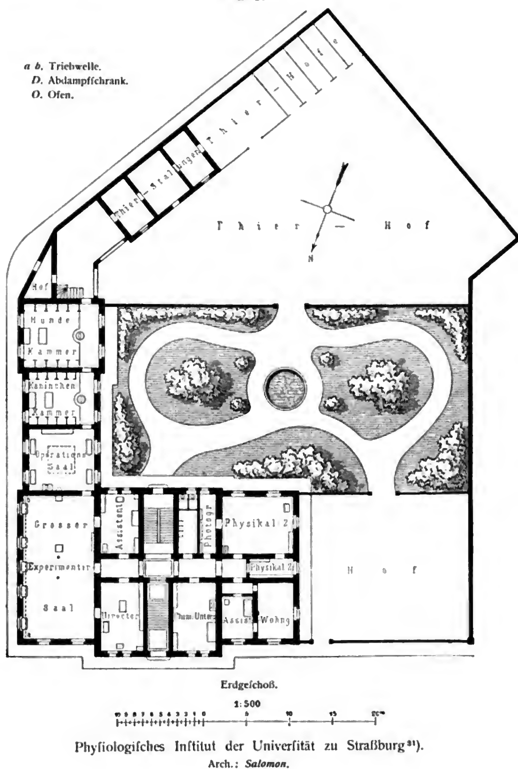
[32]) Die Grundriffe diefer drei Inftitute find u. a. zu finden in: Zeitfchr. f. Bauw. 1878, Bl. 52a.

[33]) Nach ebendaf.

[34]) Nach der in Fußnote 28 (S. 47) genannten Feftfchrift.

Da in Straßburg ein besonderes Gebäude für physiologische Chemie errichtet werden sollte, konnte hier von der Anordnung großer chemischer Arbeitsräume abgesehen werden. Daher ist nur ein kleines Zimmer für die im Anschluß an die Tierversuche vorzunehmenden chemischen Arbeiten eingerichtet worden.

Fig. 39.



Erdgeschoß.

1:500

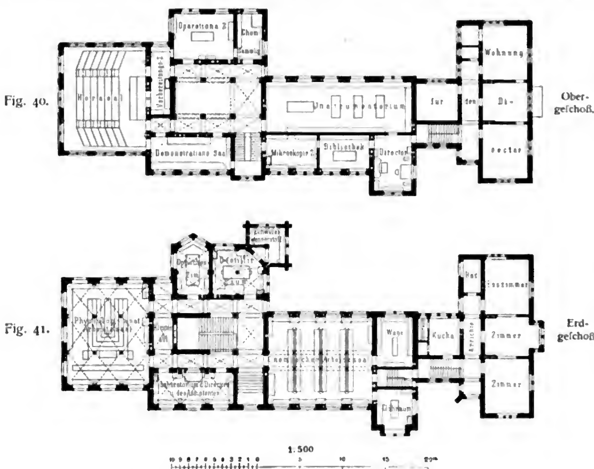
Physiologisches Institut der Universität zu Straßburg[31]).

Arch.: *Salomon.*

Ein physikalisches Zimmer mit zwei kleinen Nebenräumen für Apparate und zum Photographieren liegt an der Südwestecke des Gebäudes. Im übrigen ist auf die Anleitung der Studierenden zum Tierversuch besonderer Wert gelegt und diesem Zweck der größere Teil des Erdgeschosses gewidmet.

Ein größerer Experimentierſaal mit Beleuchtung durch 7 Fenſter iſt für kleinere und einfachere Arbeiten der Studierenden an lebenden Tieren beſtimmt. Zur Beaufſichtigung dieſer Arbeiten ſind zur Seite des Saales die Zimmer des Direktors und des Aſſiſtenten angeordnet. Der Arbeitsſaal hat eine Wellenleitung an der langen Fenſterwand und überwiegend Fenſterarbeitsplätze. Dieſem Saale ſchließt ſich ein Zimmer zur Ausführung größerer Operationen an, das durch 4 Fenſter und ein großes Deckenlicht ſehr hell beleuchtet wird. Daneben befinden ſich Räume zur Aufnahme und zur längeren Beobachtung von Hunden, bezw. Kaninchen, welche ſchweren Operationen unterzogen wurden.

Die Räume zur Beobachtung und Haltung der Tiere ſetzen ſich in einem niedrigen Hofgebäude fort. Sie beginnen mit einem überdachten, gegen den Hof vergitterten Raum; alsdann folgen einzelne Stallungen in freiſtehendem Gebäude zur Bergung der unverſehrten Tiere zur Nachtzeit und ſchließlich einige vergitterte Hofabteilungen verſchiedener Größe. Dieſe, ſowie der große



Phyſiologiſches Inſtitut der Univerſität zu Marburg.

Arch.: *v. Tiedemann & Wentzel.*

Hof und der Garten bieten Gelegenheit, an den operierten Tieren die Wirkung operativer Eingriffe in das Nervenſyſtem bei ihrer Bewegung im Freien zu beobachten. Im Garten iſt ein Waſſerbehälter für Waſſertiere angelegt. Im Obergeſchoß befinden ſich der große Hörſaal nebſt dem Vorbereitungszimmer, ein Bibliothekzimmer und mehrere Sammlungsräume.

Eine Direktorwohnung iſt hier ausnahmsweiſe mit dem Gebäude nicht verbunden.

70. Phyſiologiſches Inſtitut zu Marburg.

Das in den Jahren 1885–88 erbaute phyſiologiſche Inſtitut in Marburg, deſſen hauptſächlichſten Grundriſſe in Fig. 40 u. 41 wiedergegeben ſind, zeigt eine Anlage, bei der auf die ſorgfältige Durchbildung der chemiſch-phyſiologiſchen Abteilung ebenſo großer Wert gelegt wurde wie auf diejenige der rein phyſiologiſchen Abteilung.

Die erſtere umfaßt außer einem Zimmer für Arbeiten des Direktors und der Aſſiſtenten einen großen Arbeitsſaal mit 41 Plätzen für Studierende, einen Wage- und Glühraum, einen Deſtillier-

und Schmelzraum, ein Schwefelwafferftoffzimmer, fowie Räume für Kriftallifation, Gas- und Queckfilberarbeiten. Für die anatomifche Phyfiologie ift ein großer Arbeitsfaal mit 60 Plätzen für mikrofkopifche Arbeiten vorgefehen. Der im Obergefchoß gelegene Hörfaal bietet für 100 Studierende Platz. Er fteht einerfeits mit dem Demonftrationsraume, andererfeits mit dem Vorbereitungszimmer, an das fich das Operationszimmer anfchließt, in unmittelbarer Verbindung. Außer letzterem und

Fig. 42.

Obergefchoß.

Fig. 43.

Erdgefchoß.

1:500

Phyfiologifches Inftitut der Univerfität zu Breslau[36]).

dem bereits erwähnten Gas- und Queckfilberzimmer find für wiffenfchaftliche Arbeiten ein kleines, nach Norden gelegenes Mikrofkopierzimmer, ein optifches Zimmer auf der Südfeite und 2 Räume zum Züchten von Bakterien für pflanzenphyfiologifche Unterfuchungen vorhanden. Die im Ober-

[36]) Nach freundlicher Angabe des Herrn Kreisbauinfpektors *Buchwald* in Breslau. – Vergl. auch: Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 509.

geschoß in der Nähe des Hörsaales und des Demonstrationsraumes liegenden Sammlungsräume bestehen aus einem großen, gut erleuchteten Saale, worin die reichhaltige Instrumentensammlung aufgestellt ist, und einem kleinen Raume für die chemische Sammlung. Ebenda ist das Arbeitszimmer des Direktors zwischen dem zugleich als Prüfungsraum dienenden Bibliothekzimmer und seiner in einem besonderen Anbau vorgesehenen Dienstwohnung angeordnet. Weitere Dienstwohnungen sind für den Institutsdiener und einen unverheirateten Assistenten vorgesehen. Auch ist ein Zimmer vorhanden, in dem ein Kranker, der auf Stoffwechsel beobachtet wird, Unterkunft finden kann. Eine geräumige Werkstätte für den Mechaniker, ein Mazerationsraum, sowie die Räume für die Sammelheizung und die Tierställe sind im Untergeschoß angeordnet. Daselbst haben auch die Maschine für elektrisches Licht, die Zentrifuge und die Gaskraftmaschine Aufstellung gefunden. Vor den Tierstallungen ist zur Beobachtung operierter Tiere bei ihren Gehversuchen ein kleiner Hof angelegt. Zum weiteren Unterbringen von Versuchstieren dient ein aus Keller- und Erdgeschoß bestehendes Nebengebäude, das auch einen kleinen Eiskeller enthält und zur Aufbewahrung von Kohlen, Futtervorräten und feuergefährlichen Gegenständen, als Säure-, Äther- und Spiritusballons, benutzt wird. Für den Aufenthalt der Kaltblüter während des Sommers ist im Hofe ein geräumiger Froschteich angelegt.

71. Physiologisches Institut zu Breslau.

Das physiologische Institut der Universität Breslau, dessen Erd- und Obergeschoßgrundriß in Fig. 42 u. 43[36]) dargestellt sind, wurde in den Jahren 1897—99 nach einer Skizze Dr. *Thür*'s unter Leitung *Buchwald*'s erbaut. Es ist nach den neuesten Anschauungen eingerichtet und umfaßt, wie das Marburger Institut, die Abteilungen für Experimentalphysiologie, für chemische und mikroskopische Physiologie.

Die Raumeinteilung im Institut ist die folgende. Das ebenerdig angelegte Untergeschoß enthält 2 Dienerwohnungen, die Werkstätte, Vorrats- und Nebenräume, ferner die Räume für die Sammelheizung und ein kleines, elektrisches Kraftwerk, das gleichzeitig die nahegelegenen Institute für Hygiene und Pharmakologie mit elektrischem Strom versorgt. Im Erdgeschoß befinden sich, außer dem Amtszimmer des Direktors, die Bücherei, ein geräumiges Sammlungszimmer, die Arbeitsräume für Experimentalphysiologie und der Hörsaal nebst angrenzendem, großen Vorbereitungszimmer, das zugleich als Demonstrationsraum benutzt wird. Das Obergeschoß enthält im linken Flügel die Abteilung für physiologische Chemie, im rechten die Abteilung für mikroskopische Physiologie. Im Dachgeschoß haben ein photographisches Atelier mit 2 optischen Zimmern und eine Wohnung für einen unverheirateten Assistenten Platz gefunden. Das Untergeschoß ist 3,20 m hoch, während Erd- und Obergeschoß eine Höhe von je 4,50 m, zwischen den Fußböden gemessen, erhalten haben. Wie in Marburg schließt sich auch hier dem Institutsgebäude ein Wohnhaus für den Direktor unmittelbar an.

Literatur

über „Physiologische Institute".

CZERMAK, J. Ueber das physiologische Privat-Laboratorium an der Universität Leipzig. Rede, gehalten etc. Leipzig 1873.

SCHITTENHELM, F. Privat- und Gemeindebauten. Stuttgart 1876—78.

Heft II, Bl. 3: Physiologisches Lehrgebäude in Tübingen; von Schlierholz.

Instituts universitaires de Berlin. 2° Institut de physiologie. Nouv. annales de la const. 1879, S. 11.

Institut physiologique de Bonn. Nouv. annales de la const. 1879, S. 37.

Institut physiologique de Koenigsberg et pavillon d'isolement (clinique). Nouv. annales de la const. 1879, S. 38.

Institut de chimie et de physiologie de l'université de Kiel. Nouv. annales de la const. 1879, S. 39.

SZKALNITZKY & KOCH. Das physiologische Institut an der Universität zu Budapest. Allg. Bauz. 1880, S. 54.

JENDRASSIK, E. Das neue physiologische Institut an der Universität zu Budapest. Budapest 1882.

LANG. Das physiologische Institut der Universität in Heidelberg. Allg. Bauz. 1883, S. 31.

Der Neubau des physiologischen Institutes zu Greifswald. Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 322.

BERNER. Das neue physiologisch-chemische Institut der Kgl. württbg. Landes-Universität Tübingen. Deutsche Bauz. 1887, S. 241.

Neubau eines physiologischen Institutes für die Universität Marburg. Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 428.

Physiologisches Institut zu Berlin: PISTOR, M. Anstalten und Einrichtungen des öffentlichen Gesundheitswesens in Preußen. Berlin 1890. S. 72.

Phyſiologiſches Inſtitut Greifswald: Ebendaſ., S. 272.
Phyſiologiſches Inſtitut zu Halle: Ebendaſ., S. 286.
ZÖLFFEL. Neubau des phyſiologiſchen Inſtituts der Univerſität Marburg. Zeitſchr. f. Bauw. 1890, S. 169, 281.
ZÖLFFEL, B. Das neue phyſiologiſche Inſtitut in Marburg. Berlin 1892.
ZÖLFFEL. Die innere Einrichtung des neuen phyſiologiſchen Inſtituts in Marburg. Zeitſchr. f. Bauw. 1892, S. 23.
Phyſiologiſches Inſtitut zu Würzburg: Würzburg insbeſondere ſeine Einrichtungen für Geſundheitspflege und Unterricht. Feſtſchrift etc. Wiesbaden 1892. S. 256.
Phyſiologiſches Privat-Laboratorium in Leipzig: Leipzig und ſeine Bauten. Leipzig 1892. S. 182.
DURM, J. Das phyſicaliſche und phyſiologiſche Inſtitut der Univerſität Freiburg. Centralbl. d. Bauverw. 1893, S. 93.
Phyſiologiſches Inſtitut der Univerſität zu Budapeſt: Techniſcher Führer von Budapeſt. Budapeſt 1896. S. 134.
Phyſiologiſches Inſtitut zu Freiburg i. B.: Freiburg im Breisgau. Die Stadt und ihre Bauten. Freiburg 1898. S. 513.
Ferner:
Archiv für Anatomie und Phyſiologie. (Fortſetzung des von REIL, REIL & AUTENRIETH, J. F. MECKEL, J. MÜLLER, REICHERT u. DU BOIS-REYMOND herausg. Archives.) Herausg. v. W. HIS & TH. W. ENGELMANN. Leipzig. Erſcheint ſeit 1834.
Centralblatt für Phyſiologie. Herausg. v. S. FUCHS & J. MUNK. Wien. Erſcheint ſeit 1887.
Archiv für die geſammte Phyſiologie der Menſchen und der Thiere. Herausg. v. E. F. W. PFLÜGER. Bonn. Erſcheint ſeit 1868.
Skandinaviſches Archiv für Phyſiologie. Herausg. v. R. TIGERSTEDT. Leipzig. Erſcheint ſeit 1889.
Internationale Monatsſchrift für Anatomie und Phyſiologie. Herausg. v. R. ANDERSON etc. Leipzig. Erſcheint ſeit 1883.
Virchow's Archiv für pathologiſche Anatomie und Physiologie etc. Herausg. v. J. ORTH, red. v. O. ISRAEL. Berlin. Erſcheint ſeit 1886.
Zeitſchrift für Pſychologie und Phyſiologie der Sinnesorgane. Herausg. v. H. EBBINGHAUS & W. A. NAGEL. Leipzig. Erſcheint ſeit 1872.

---

11. Kapitel.

Anſtalten zum theoretiſchen Studium der Krankheitserſcheinungen.

a) Pathologiſche Inſtitute.

1) Beſtandteile und Einrichtung.

72. Bedingungen und Erforderniſſe.

Die Pathologie beſchäftigt ſich damit, an den Leichen der Verſtorbenen die Todesurſache feſtzuſtellen und die Krankheiten ihrem Weſen nach zu erforſchen. Das pathologiſche Inſtitut verfolgt neben dem Zwecke wiſſenſchaftlicher Forſchung auch denjenigen des Unterrichtes. Für beide Fälle wird das erforderliche Material durch die Leichen geliefert, die in Gegenwart der Studierenden oder ohne deren Beiſein geöffnet (ſeziert) werden. Die den Leichen entnommenen, mit krankhaften Erſcheinungen behafteten Organe werden mikroſkopiſch und chemiſch unterſucht und, ſoweit es wünſchenswert iſt, zu Demonſtrationen verwendet. Das pathologiſche Inſtitut muß daher enthalten:

α) einen kliniſchen Sektionsſaal (Obduktionsſaal), in dem die Leichen vor den Studierenden geöffnet werden;
β) einen oder mehrere Sezierräume zur Vornahme von Sektionen, zu denen gewöhnlich Studierende keinen Zutritt haben;
γ) einen theoretiſchen Hörſaal;
δ) einen Demonſtrationsſaal;
ε) einen Mikroſkopierſaal von der Größe, daß darin auch Kurſe abgehalten werden können;

ζ) bakteriologiſche und chemiſche Arbeitszimmer;

η) Arbeitsräume für den Profeſſor und ſeine Aſſiſtenten;

ϑ) ein Bibliothekzimmer;

ι) Sammlungsräume;

ϰ) Leichenkeller mit Nebenräumen, denen ſich in größeren Inſtituten eine Beerdigungskapelle anzuſchließen pflegt, und

λ) Dienerwohnungen.

Da der Erforſchung der Krankheiten auch die Erzeugung krankhafter Erſcheinungen am lebenden Tier durch Vergiftung oder Einführung von Spaltpilzen, ſowie die Beobachtung durch den Tierverſuch (Viviſektion) dient, dürfen auch

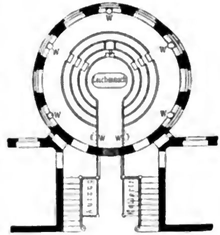
μ) ein Zimmer für Tierverſuche und

ν) Tierſtallungen nicht fehlen.

73. Kliniſcher Sektionsſaal (Obduktionsſaal).

Die Zahl der Leichen, welche in den pathologiſchen Inſtituten geöffnet werden, iſt ſehr bedeutend; ſie überſteigt häufig in einem Jahre 1000. Beim Öffnen und allgemeinen Unterſuchen der inneren Teile vor einem größeren Zuhörerkreiſe muß der Dozent die nötige Bewegungsfreiheit behalten. Die Sektion wird von einem Vortrage begleitet; aber der Vortrag wird in der Regel nicht nachgeſchrieben. Da es vorzugsweiſe darauf ankommt, daß alle Anweſenden gut ſehen, müſſen dieſelben gedrängt und möglichſt nahe dem Vortragenden ſtehen, jedoch ſo, daß ſie ihn in ſeiner Tätigkeit nicht hindern. Der unmittelbare Zutritt zum Sektionstiſch kann daher nur einer kleinen Zahl von Zuſchauern geſtattet werden. Man wählt deshalb meiſtens für den Obduktionsſaal die Form des Ringtheaters, gibt demſelben aber am beſten nicht die Hufeiſenform, ſondern diejenige eines Polygons oder faſt geſchloſſenen Kreiſes, an deſſen Vollendung nur ſoviel fehlt, daß die Leiche in die mittlere Bühne gebracht werden kann. Für Sitzreihen fehlt es an Raum; es werden alſo Standreihen von nur 50 cm Tiefe, ſtufenförmig ſich um je etwa 50 cm übereinander erhebend, angeordnet und gegeneinander durch 1,10 bis 1,15 m hohe Schranken abgegrenzt, die oben ein ſchmales Brett zum Aufſtützen der Arme tragen. Die Standreihen werden tunlichſt von einem oberen Umgang her zugänglich gemacht, zu dem von außen Treppen führen, jedoch auch mit der Sektionsbühne durch Stufen in Verbindung gebracht. Der Durchmeſſer dieſer Bühne beträgt mindeſtens 2,50 m.

Fig. 44.



Pathologiſcher Obduktionsſaal.

1/250 w. Gr.

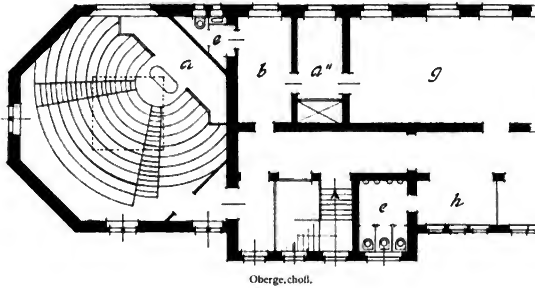
W. Waſchbecken.

Für die Beleuchtung werden zweckmäßig Fenſter im Rücken der Zuhörer angebracht, ſo daß das Licht über die Köpfe der letzteren hinwegfällt; doch kann daneben reichliches Deckenlicht zur beſonders hellen Beleuchtung der Leiche nicht entbehrt werden. Eine derartige Anordnung ſtellt Fig. 44 dar.

Zu einer eigenartigen Ausbildung des Obduktionsſaales haben beſondere Verhältniſſe bei dem im Bau begriffenen Obduktionshauſe des neuen pathologiſchen Inſtituts in Berlin geführt. Um Störungen durch die in der Nähe befindliche Stadteiſenbahn zu vermeiden, ſollen, wie aus Fig. 45[86]) hervorgeht, nach

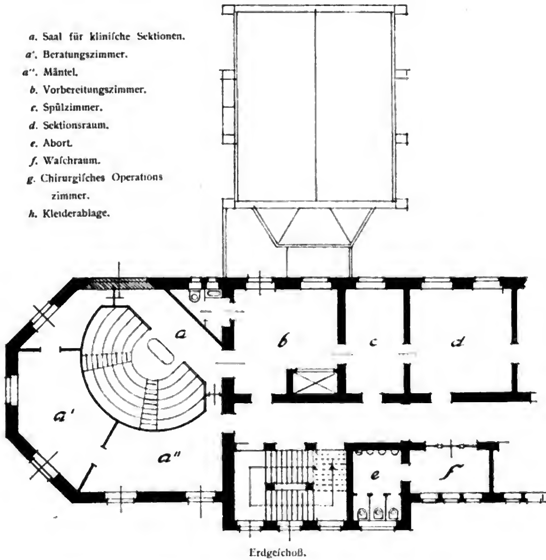
[86]) Nach freundlicher Mitteilung des Herrn Regierungs- und Baurats *Dieſtel* in Berlin.

Fig. 45.



Oberge.choß.

Fig. 46.



Erdgefchoß.

1:250



Obduktionshaus des pathologifchen Inftituts der Univerfität zu Berlin[36]).

derſelben hin nur kleine, vorzugsweiſe zur Erhellung des Umganges hinter den Platzreihen dienende Fenſter angelegt werden, während die Beleuchtung der Sektionsbühne durch ein breites und hohes, nach Norden gerichtetes Seitenfenſter und durch Deckenlicht bewirkt wird. Die neben dem Fenſter befindliche, der Sektionsbühne gegenüberliegende, geſchloſſene Wand des im Grundriß achteckigen Saales begünſtigt das Anbringen von Tafeln. Über den Grundriß des in Erdgeſchoßhöhe gelegenen unteren Teil des Saales und der anſtoßenden Räumlichkeiten gibt Fig. 46 Aufſchluß.

74. Sektionstiſch.

Das Fehlen einer geſchloſſenen Wand hinter dem Vortragenden erſchwert das Anbringen einer Tafel, die wohl zur Erläuterung des Vortrages erwünſcht ſein kann, obgleich viele Pathologen bei ihren Sektionen auf dieſes Hilfsmittel verzichten. Wo ſie gewünſcht wird, pflegt man ſie in der Mittelachſe an der Wand vorzuſehen und den Saaleingang daneben anzuordnen. Die Sektionsbühne wird in der Regel mit ſteinernem Fußboden und Waſſerabfluß verſehen.

Der Sektionstiſch, der die Mitte der Bühne einnimmt, muß um ſeine Mittelachſe drehbar ſein, jedoch ſo konſtruiert werden, daß er in jeder Lage feſtgeſtellt werden kann. Eine Verſtellbarkeit der Tiſchplatte in lotrechter Richtung wird nicht erforderlich; dagegen iſt für bequeme und reichliche Waſſerzuleitung und für Waſſerabfluß zu ſorgen. Letzterer findet gewöhnlich durch die hohle Drehſäule des Tiſches ſtatt und wird am einfachſten dadurch erreicht, daß man die Tiſchplatte mit Rinnen verſieht, die ſich nach einem in der Mitte oder am Fußende des Tiſches befindlichen Loch vertiefen (Fig. 47). Wird der tiefſte Punkt der Platte am Fußende angenommen, ſo muß dasſelbe mit der mittleren Drehſäule durch ein Knierohr verbunden werden (Fig. 48). Um die Waſſerzuleitung nach allen Teilen der Leiche hin in bequemer Weiſe zu ermöglichen, ſind die Waſſerhähne mit langen Gummiſchläuchen zu verſehen. In den gewöhnlichen Sezierräumen werden die Waſſerleitungsrohre am einfachſten über den Seziertiſchen angebracht. Man läßt ſie dort von der Decke ſoweit herabhängen, daß ſie beim Sezieren nicht hindern, die Zapfhähne aber, an denen die Gummiſchläuche befeſtigt werden, mit der Hand bequem erreichbar ſind. Zur Aufnahme einzelner herausgenommener Organe dient ein kleiner Schemel, der brückenartig über die Leiche geſtellt wird.

Fig. 47 ſtellt den Querſchnitt durch den Sektionstiſch des pathologiſchen Inſtituts zu Kiel dar.

Die gußeiſerne Platte mit Randaufkantungen hat ein mäßiges, trichterförmiges Gefälle nach der Mitte; bei 2,00 m Länge und 1,00 m Breite geſtattet ſie das gleichzeitige Auflegen zweier Leichen. Trotz ihres ſehr bedeutenden Gewichtes wird die Platte leicht gedreht, weil ſie auf 4 in flacher Rinne laufenden Stahlkugeln aufruht, die durch einen Ring mit 4 runden Ausſchnitten in gleichem Abſtande voneinander geführt werden. Das mit der drehbaren Platte feſt verbundene Abflußrohr reicht durch das feſtſtehende gußeiſerne Fußgeſtell hindurch und mündet in ein Bleirohr aus, das die Abflüſſe weiter führt und unterhalb des Fußbodens noch einen Geruchverſchluß hat. Die Waſſerzuleitung erfolgt hier vermittels eines von der Decke herabhängenden Gummiſchlauches.

In ſeiner Einrichtung vollkommen, aber nicht mehr ganz einfach iſt der Sektionstiſch zu Freiburg (Fig. 48), bei dem der Waſſerzufluß in der oben beſchriebenen Weiſe in den mit der Hausentwäſſerung in Verbindung ſtehenden, hohlen Tiſchfuß geleitet wird. Die Tiſchplatte beſteht aus weißem Marmor.

75. Zimmer für nichtkliniſche Sektionen.

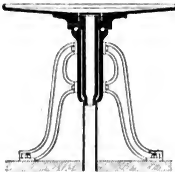
In allen pathologiſchen Inſtituten kommen auch nichtkliniſche Sektionen vor, zu deren Ausführung geeignete Räume geſchaffen werden müſſen. Dieſelben werden auch vielfach zu gerichtlichen Leichenöffnungen verwendet. Da ſie in der Regel nur den beteiligten Ärzten und erforderlichenfalls gerichtlichen Beamten

und Angehörigen der Verſtorbenen zum Aufenthalt dienen, genügen hierfür helle, gut gelüftete Zimmer von rechteckigem Grundriß und etwa 30 bis 50 qm Grundfläche, die meiſtens im Erdgeſchoß angeordnet werden. Ausnahmsweiſe iſt in Wien für nichtkliniſche Sektionen ein Saal von der Größe des Obduktionsſaales hergeſtellt worden, weil dort wohl die Abſicht vorlag, die gerichtlichen Sektionen zugleich zu Vorleſungen über gerichtliche Medizin zu benutzen.

Die Verwertung der den Leichen entnommenen, von Krankheiten ergriffenen Teile für Zwecke des Unterrichtes erfolgt teils im Demonſtrationsſaal, teils im mikroſkopiſchen Kurszimmer.

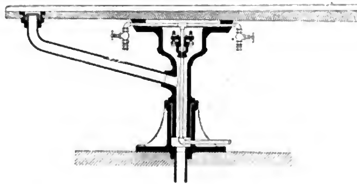
Die Anſichten der Pathologen über die zweckmäßigſte Einrichtung des Saales für Anſchauungsunterricht gehen ſo weit auseinander wie die Lehrmethoden, welche zur Anwendung kommen. Die zur Anſchauung gebrachten Gegenſtände ſind teils mit unbewaffnetem Auge erkennbar, teils erfordern ſie die Zuhilfenahme des Mikroſkops. Zur Vorführung der erſteren dient der „makroſkopiſche Demonſtrationsſaal", für den ſich allmählich die oblonge Grundrißform mit feſten, der 76. Demonſtrationsſaal.

Fig. 47.



Vom pathologiſchen Inſtitut der Univerſität zu Kiel.

Fig. 48.



Vom pathologiſchen Inſtitut der Univerſität zu Freiburg[87]).

Sektionstiſche.

1/25 w. Gr.

Tafelwand parallel gerichteten Tiſchen eingebürgert hat (z. B. Breslau). Die zu beſichtigenden Gegenſtände werden darin auf Schüſſeln herumgereicht, die von Tiſch zu Tiſch weitergegeben werden. Um dies in bequemer Weiſe zu ermöglichen, werden die Sitzreihen gewöhnlich zu ebener Erde oder nur mit geringer Steigung nach rückwärts angelegt. Wie beim gewöhnlichen Hörſaale erfolgt die Beleuchtung dieſes Saales durch breite und hohe, einſeitig angeordnete Seitenfenſter, bisweilen auch noch durch Rückenlicht; dagegen wird Deckenlicht, da es ſich meiſt um Säle von mäßigen Abmeſſungen handelt, nicht erforderlich. Um auch die Beſichtigung feiner Gegenſtände zu ermöglichen, werden die Fenſterbretter vielfach zur Aufſtellung von Mikroſkopen benutzt; doch wird ſelbſt in ganz kleinen Inſtituten auf die Anlage eines beſonderen Mikroſkopierſaales nicht gern verzichtet. Der Demonſtrationsſaal iſt mit Wandtafeln und Vorrichtungen zum Aufhängen von Abbildungen auszuſtatten.

Unter den unter 2 vorzuführenden Geſamtbeiſpielen zeigt der Demonſtrationsſaal im pathologiſchen Inſtitut der Univerſität Halle (ſiehe Fig. 56) die für kliniſche Operationsſäle beliebte Form eines ſchmalen Rechteckes mit einem ſich

[87]) Nach früherer Mitteilung des Herrn Bezirks-Bauinſpektors *Knoderer* in Freiburg.

anlehnenden Halbkreife. Sie ift f. Z. gewählt worden, um im Halbkreife Platzreihen anzuordnen, die fich konzentrifch um den in der Mitte ftehenden Demonftrationstifch herumziehen, jedoch heute nicht mehr beliebt, da nur die in nächfter Nähe des letzteren Befindlichen die ausgelegten Gegenftände gut fehen können. Auch ift der Verfuch gemacht worden, Säle herzuftellen, in denen der makrofkopifche wie der mikrofkopifche Anfchauungsunterricht in gleicher Weife zu feinem Recht kommen foll. Doch haben diefe Verfuche zu keinem befriedigenden Ergebniffe geführt, da beide Unterrichtszweige hinfichtlich der Beleuchtung zu verfchiedene Anforderungen ftellen. Die Anfchauung gröberer Gegenftände erfordert eben den Blick mit dem Lichte, die mikrofkopifche Beobachtung den Blick gegen das Licht.

77. Mikrofkopierfaal.

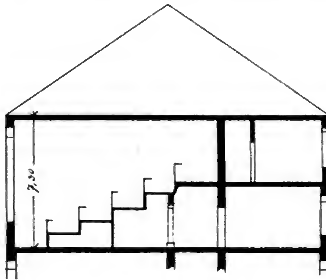
Die übliche Form des Mikrofkopierfaales oder des mikrofkopifchen Kurszimmers ift diejenige eines langgeftreckten, nicht zu tiefen Rechteckes mit zahlreichen Fenftern an der langen Seite und gewöhnlich 2 bis 3 Tifchreihen hintereinander. Über die Lage des Saales gehen die Anfichten fehr auseinander. Am meiften wird für die Fenfterwand die Nordfeite bevorzugt; doch ift dafür auch jede andere Himmelsrichtung gewählt worden, wenn der mikrofkopifche Unterricht zu einer Zeit ftattfinden foll, in der die Sonne nicht in den Raum hineinfcheinen kann. Um die Säle in möglichft ergiebiger Weife zu beleuchten, hat man auch Fenfter an den fchmalen Seiten zu Hilfe genommen, die aber erforderlichenfalls gegen eindringendes Sonnenlicht zeitweife abgeblendet werden müffen. Bei der Anordnung von mehr als 3 Sitzreihen macht die Beleuchtung des Saales große Schwierigkeit, da die hinteren Plätze durch die vorn Sitzenden verdunkelt werden. Man hat daher im pathologifchen Inftitut zu Würzburg (fiehe Fig. 53), deffen Mikrofkopierfaal 16,00 m Tiefe aufweift, zu dem Auskunftsmittel gegriffen, an feinen beiden Langfeiten Lichtquellen anzulegen. Daß hierbei nur die vorderen Reihen einwandfrei beleuchtet fein können und die hinteren Mikrofkope durch die Studierenden felbft befchattet werden müffen, liegt auf der Hand. Um felbft die fchwächfte Verdunkelung zu vermeiden und allen Mikrofkopen volles Tageslicht zuzuführen, wird beabfichtigt, im Mikrofkopierfaale des vorläufig erft im Entwurf vorhandenen, neuen pathologifchen Inftituts der Univerfität Kiel, in dem 5 Reihen hintereinander aufgeftellt werden follen, die Fenfter nur an einer Langfeite vorzufehen, diefelben aber möglichft breit und hoch anzulegen und die Tifchreihen ftufenförmig derart anzuordnen, daß die an den hinteren Tifchen Sitzenden über die Vorderen hinwegfehen können und durch ihre erhöhte Stellung volles, nicht verdunkeltes Licht erhalten. Fig. 49 u. 50 zeigen diefe Anordnung im Grundriß und Schnitt. Der Raum unter den Sitzreihen, deren oberfte einen Flur überbrückt, foll zur Anlage von Schränken ausgenutzt werden.

Soll der Mikrofkopierfaal auch für Tafelunterricht eingerichtet werden, fo werden die Tafeln gewöhnlich an einer fchmalen oder der der Fenfterwand gegenüberliegenden langen Wand angebracht. Die mit der Beobachtung unter dem Mikrofkop befchäftigten Studierenden müffen dann, um den Demonftrationen an der Tafel zu folgen, auf ihren Stühlen eine Körperwendung ausführen. Um diefe nicht unnötig zu erfchweren, werden als Sitzgelegenheit am beften Schemel mit kreisrunden Sitzen ohne Rücklehnen verwendet.

Die Anordnung der Tafel an der Fenfterwand (wie in Bonn, Fig. 57) findet fich nur felten und ift auch nicht zu empfehlen, da hierdurch die nutzbare Fenfterfläche verringert wird und die Studierenden beim Befchauen der Tafel den Blick gegen das Licht erheben müffen, wodurch fie geblendet werden. Auch muß über

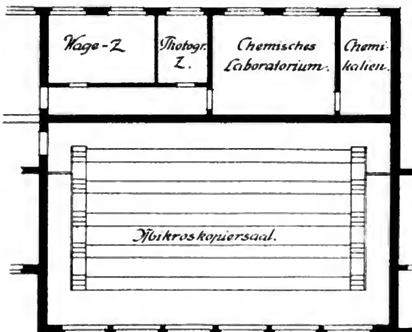
der Tafel, um fie ausreichend zu beleuchten, ein Deckenlicht vorgefehen werden, das der Beleuchtung der Mikrofkope nicht zuftatten kommen kann.

Fig. 49. Querfchnitt.



1:250

Fig. 50. Grundriß.



Neues pathologifches Inftitut der Univerfität zu Kiel [35]).

Die chemifchen Arbeitszimmer in pathologifchen Inftituten erhalten zweckmäßig freiftehende Doppelarbeitstifche zu je 4 bis 6 Plätzen, die mit der üblichen Ausrüftung verfehen werden. Außerdem ift für die Anordnung von Fenfterplätzen und einigen Digeftorien zu forgen. Ein zweites Zimmer wird zweckmäßig mit dem Deftillierapparat und einem Trockenfchrank verfehen. Endlich ift ein wenn auch nur kleiner Raum zur Aufftellung der chemifchen Wagen erwünfcht. Hin- 78. Chemifche Arbeitszimmer.

[35]) Nach freundlicher Mitteilung des Herrn Kreisbauinfpektors *Lohr* in Kiel.

fichtlich der befonderen Einrichtung aller diefer Räume müffen wir auf das vorhergehende Heft (Kap. über »Chemifche Inftitute«) diefes »Handbuches« Bezug nehmen.

79. Zimmer der Dozenten

Der Direktor der Anftalt und feine Affiftenten erhalten gefonderte Arbeitszimmer. Die hierin vorzunehmenden Arbeiten werden zum großen Teile am Mikrofkop ausgeführt. Gute Beleuchtung, womöglich von Norden her, ift deshalb erwünfcht. · An den Wänden werden kleine Abdampfnifchen angebracht, um auch chemifche Arbeiten in kleinem Maßftabe ausführen zu können. Gasfchlauchhähne und Wafferzuleitung find erforderlich. Einige Wafferhähne bringt man über einem Spültifch an und verfieht fie mit Gummifchläuchen. Auf den Spültifch werden Gläfer mit Präparaten geftellt und diefe durch beftändigen Wafferzufluß aus den Schläuchen ausgelaugt, um fie zu mikrofkopifchen und anderen Unterfuchungen vorzubereiten.

80. Pathologifche Sammlungen.

Bei den Sammlungen für pathologifche Inftitute muß mehr als bei denjenigen anderer medizinifcher Lehranftalten auf ein ftetiges Wachstum Rückficht genommen werden; denn eine gewiffe Vollftändigkeit derfelben wird fchwer erreicht, weil die pathologifchen Erfcheinungen nie aufhören, in neuen Formen aufzutreten und lehrreichen Stoff für die Sammlungen zu liefern. Es ift deshalb wünfchenswert, daß felbft bei einem reichlich bemeffenen Neubau fchon die Frage der Erweiterungsfähigkeit der Sammlungen erwogen wird. Unter den vielen Mitteln, die hier zum Ziele führen können, fei befonders der Ausbau des Daches erwähnt. Es wird in den meiften Fällen nicht befonders fchwer halten, dem Dach des Haufes eine folche Form zu geben und den Dachftuhl fo zu geftalten, daß die angemeffene Aufftellung von Schränken bei ausreichender Beleuchtung noch möglich bleibt. Im übrigen find die baulichen Anforderungen an die pathologifchen Sammlungsräume die gleichen, wie wir fie in Art. 24 (S. 20) bei den anatomifchen Sammlungen kennen gelernt haben.

Die pathologifchen Sammlungsgegenftände werden gewöhnlich durch den Anftaltsdiener hergeftellt. In kleineren Anftalten ift der Diener zugleich Pförtner, und man verlegt deshalb fein Arbeitszimmer gern neben den Haupteingang. Das Zimmer ift mit Drehbank, Hobelbank und einigen Fachbrettern an den Wänden zum vorläufigen Aufftellen von Präparaten auszuftatten. Das Bibliothekzimmer wird zweckmäßig als Vorraum zum Zimmer des Direktors benutzt.

81. Tierftallungen.

Die Tierhaltung im pathologifchen Inftitut ift derjenigen im phyfiologifchen Inftitute gleich; hier wie dort werden Tiere, mit denen Verfuche angeftellt wurden, zuweilen längere Zeit beobachtet, fo daß die Einrichtung einer Art Tierklinik erwünfcht ift.

82. Leichenkeller.

Der Leichenkeller des pathologifchen Inftituts unterfcheidet fich von demjenigen der Anatomie dadurch, daß die Leichen darin nur kurze Zeit aufbewahrt zu werden brauchen, da die meiften derfelben frifch feziert werden, und auch die ihnen entnommenen erkrankten Organe foviel als möglich im Kurszimmer, Demonftrationsfaal ufw. frifch zur Unterfuchung kommen; Vorrichtungen, die eine möglichft lange Verzögerung der Verwefung bezwecken, find daher hier weniger erforderlich; vielmehr genügen zur Aufbewahrung der Leichen hohe, gewölbte Keller, deren Fenfter nach Norden liegen und im Raume eine mäßige Helligkeit verbreiten. Dazu kommt ferner, daß das Leichenmaterial im pathologifchen Inftitut ein wefentlich anderes ift als in der Anatomie; denn während in letzterer die Leichen aufgefundener Selbftmörder und in den Strafanftalten verftorbener Verbrecher zur Verarbeitung kommen, werden dem pathologifchen Inftitut vor-

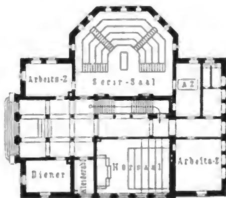
zugsweiſe die in den Kliniken und in öffentlichen Krankenhäuſern Verſtorbenen, zum Teil auch Perſonen aus beſſeren Ständen, zur Feſtſtellung der Todesurſache überwieſen. Da die Gewinnung vieler Leichen die Zwecke der Anſtalt weſentlich fördert, ſo muß für eine würdige, das Gefühl der Angehörigen nicht verletzende Behandlung der Leichen Sorge getragen werden.

Neben dem Leichenkeller iſt deshalb ein Raum vorzuſehen, in dem die Leichen gewaſchen und bekleidet, womöglich ein zweiter, in dem ſie eingeſargt werden. Von dort kommen ſie in einen kapellenartigen Raum, der zur Abhaltung einer gottesdienſtlichen Feier geeignet iſt. Vor den Stufen des Altars ſteht ein Katafalk zum Aufbahren der Särge; ringsumher muß der nötige Raum für das Leichengefolge vorhanden ſein. Der Vorplatz der Kapelle ſoll für die Anfahrt einer Anzahl von Trauerwagen geeignet und ſo gelegen ſein, daß das Leichengefolge in den inneren Betrieb der Anſtalt keinen Einblick gewinnt.

83. Mazerationsküche.

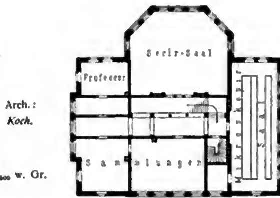
Die Herſtellung von Präparaten für die pathologiſchen Sammlungen geſchieht, wie bereits erwähnt, meiſtens durch den Anſtaltsdiener. Außer dem Arbeitszimmer, das wir bereits in Art. 80 kennen lernten, iſt auch hier, wie in der Anatomie, ein Mazerationsraum erforderlich, um krankhaft gebildete Knochen von den Fleiſchteilen zu befreien. Die Einrichtung dieſes Raumes iſt derjenigen in der Anatomie gleich (ſiehe Art. 25, S. 21).

Fig. 51.



Erdgeſchoß.

Fig. 52.



Obergeſchoß.

Arch.: *Koch.*

1/500 w. Gr.

Pathologiſches Inſtitut der Univerſität zu Tübingen[89]).

2) Geſamtanlage und Beiſpiele.

84. Geſamtanlage.

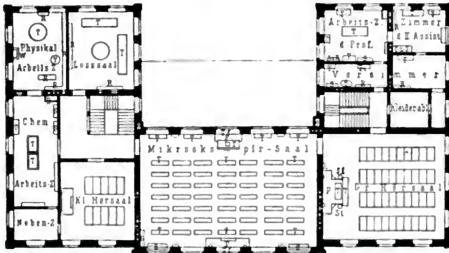
Die Grundrißbildung des pathologiſchen Inſtituts hat eine bemerkenswerte Entwickelung gehabt. Während die älteren Inſtitute geſchloſſene Anlagen aufweiſen, in denen die für das Unterbringen und Unterſuchen ganzer Leichen beſtimmten Räume mit den zu Unterrichtszwecken und zur Unterſuchung einzelner Leichenteile dienenden zuſammenliegen, wird ſeit etwa 20 Jahren für den erſteren Zweck grundſätzlich ein beſonderes Gebäude, das ſog. Obduktionshaus, errichtet, das mit den übrigen im Lehrgebäude vereinigten Räumen mittels eines durch Türen abgeſchloſſenen Ganges in loſem Zuſammenhange ſteht. Hierdurch wird einesteils vermieden, daß der Leichengeruch in die Lehranſtalt dringt und die Angehörigen der Sezierten mit dem Betriebe darin in Berührung kommen, andererſeits erreicht, daß vom Lehrgebäude ungeſunde Luft ferngehalten wird und die Reinhaltung desſelben ſich leichter durchführen läßt.

[89]) Nach früheren Mitteilungen des Herrn Baurats *Koch* in Tübingen.

85. Pathologisches Institut zu Tübingen.

Das ältefte unter den pathologifchen Inftituten an deutfchen Univerfitäten, welche hier vorgeführt zu werden verdienen, ift das 1872—74 von *Koch* erbaute pathologifche Inftitut zu Tübingen (Fig. 51 u. 52[89]). Die Anlage war für kleine Verhältniffe beftimmt; man wird ihr aber das Verdienft einer klaren und wohlerwogenen Grundrißbildung nicht abfprechen können.

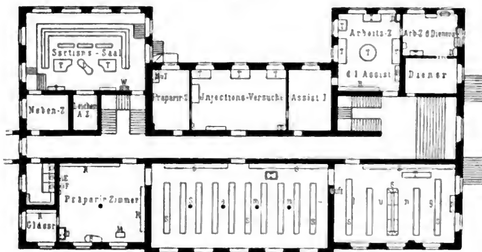
Fig. 53.



D. Abdampffchrank.
P. Podium.
Pt. Pult.
R. Fachgeftell.
S. Schrank.
St. Ständer.
T. Tifch.
Tf. Tafel.
W. Wage

Obergefchoß.

Fig. 54.



B. Badewanne.
D. Abdampffchrank.
E. Erwärmungs-vorrichtung.
F. Entfettungs-vorrichtung.
L. Leichentifch.
M. Mazerier-vorrichtung.
R. Fachgeftell.
S. Schrank.
T. Tifch.
W. Wafchtifch.

Erdgefchoß.

1 : 500



Arch.: *Lutz.*

Pathologifches Inftitut der Univerfität zu Würzburg[90]).

Den Hauptraum bildet der durch zwei Gefchoffe reichende Sektionsfaal, der nach Art der anatomifchen Theater als halbes Achteck ausgebaut und mit Fenftern im Rücken der Zuhörer verfehen ift; die als Ringtheater anfteigenden Zufchauerreihen haben eine Tiefe von etwa 75 cm, find alfo für Sitzbänke ausreichend. Die Leichen werden mittels Aufzuges in ein Seitenzimmer gehoben und von dort in den Saal gebracht.

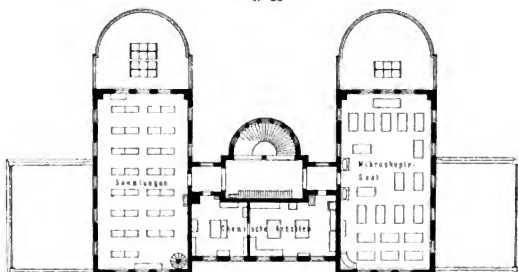
Das Erdgefchoß enthält ferner zwei Arbeitszimmer, einen Hörfaal, ein Dienerzimmer, ein Kleiderablagezimmer und einen Abort. Im Obergefchoß find ein gut beleuchteter Mikrofkopierfaal, ein Profefforenzimmer und zwei Sammlungsfäle gelegen.

[90]) Nach: Horstig v., a. a. O.

Das pathologifche Inftitut zu Würzburg ift 1876—77 durch *Lutz* erbaut worden. Fig. 54 gibt den Grundriß des Erdgefchoffes und Fig. 53 jenen des Obergefchoffes [40]) wieder. 86. Pathologifches Inftitut zu Würzburg.

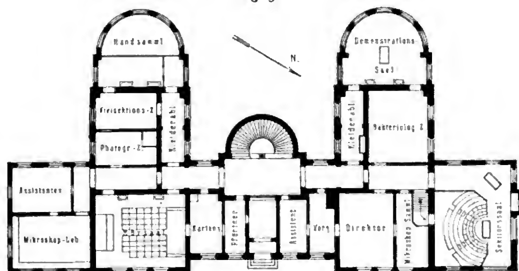
Das Gebäude gehört zu einer größeren Gruppe medizinifch-wiffenfchaftlicher Anftalten und hängt durch einen Gang mit der neuerbauten Anatomie zufammen. Abweichend von anderen Anlagen ift die rechteckige Geftaltung des Sektionsfaales mit Fenftern an drei Seiten, die Lage der

Fig. 55.



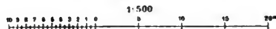
Obergefchoß.

Fig. 56.



Erdgefchoß.

1:500



Pathologifches Inftitut der Univerfität zu Halle a. S.

Sammlungen im Erdgefchoß und die Beleuchtung des Mikrofkopierfaales an zwei gegenüberliegenden Wänden. Für die Herftellung anatomifch-pathologifcher Präparate find umfaffende Vorrichtungen durch Anlage eines geräumigen Zimmers im Erdgefchoß neben den Sammlungen getroffen, das mit Mazerier-, Entfettungseinrichtungen ufw. verfehen ift.

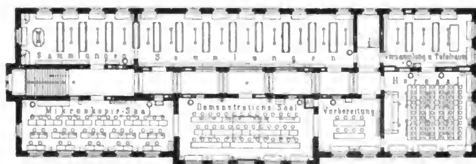
Das 1878—79 von *v. Tiedemann* erbaute pathologifche Inftitut zu Halle [41]) enthält die wefentlichften Unterrichtsräume im Erdgefchoß (Fig. 56); nur das 87. Pathologifches Inftitut zu Halle.

[41]) Nach freundlichen Mitteilungen des Herrn Kreisbauinfpektors *Huber* in Halle a. S. — Siehe auch: TIEDEMANN v. Die medizinifchen Lehrinftitute der Univerfität Halle a. S. Centralbl. d. Bauverw. 1882, S. 219. (Sonderabdruck, S. 48.)

mikrofkopifche Kurszimmer liegt im Obergefchoß (Fig. 55), wofelbft es den ganzen nördlichen Flügel einnimmt.

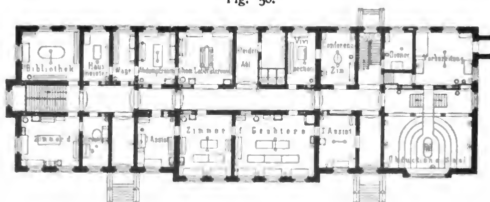
Der Sektionsfaal war urfprünglich an der Stelle des jetzigen Demonftrationsfaales und letzterer dort angeordnet, wo fich gegenwärtig die Handfammlung befindet. Bei der Erweiterung des Inftituts durch zweigefchoffige Anbauten an der Nord- und Südfeite wurde für den Sektionsfaal ein an der Nordfeite gelegener, reckteckiger Raum von $8{,}66 \times 11{,}48$ m gefchaffen. Er ift an 3 Seiten mit Fenftern verfehen und hat 6 Reihen Stehplätze erhalten, die fich in konzentrifchen Kreifen um einen Sektionstifch herumziehen. An einem Fenfter ift ein zweiter Sektionstifch aufgeftellt. Der Zugang zur oberften Platzreihe wird vom Flur aus durch eine befondere Treppe vermittelt. Auf die eigenartige Form des Demonftrationsfaales wurde bereits in Art. 76 (S. 61) hingewiefen. Der Hörfaal hat feftftehende, fchmale Tifche auf eifernen Pfoften erhalten, zwifchen denen gewöhn-

Fig. 57.



Obergefchoß.

Fig. 58.



Erdgefchoß.

1:500

Pathologifches Inftitut der Univerfität zu Bonn [42]).

liche Stühle lofe geftellt werden. Damit wird bezweckt, dem vortragenden Profeffor zu allen Sitzen leichten Zutritt und auch zwifchen den Tifchen Durchgang zu verfchaffen, um überall Präparate in nächfter Nähe vorzeigen und erklären zu können.

Die Erdabdachung, auf der das Gebäude errichtet wurde, ift im Sockelgefchoß benutzt worden, um an der Weftfeite über dem Erdboden liegende Räume zu gewinnen. Im Nordflügel hat die Beerdigungskapelle angemeffene Unterkunft gefunden; fie ift in romanifchen Stilformen erbaut und ihrem Zwecke entfprechend würdig ausgeftattet. Zwei Räume zum Einfargen und Reinigen der Leichen bilden den Übergang zu dem an der Nordofteckc gelegenen geräumigen Leichenkeller. Der füdliche Flügel enthält die Wohnungen der Anftaltsdiener und einige Tierftallungen. Die Räume des Mittelbaues find zu Mazerationsräumen, Frofchbehältern und Aborten der Studenten ausgenutzt.

42) Nach: Reinike, E. Die klinifchen Neubauten der Univerfität Bonn. Centralbl. d. Bauverw. 1883, S. 345. (Sonderabdruck, S. 378.)

88. Pathologifches Inftitut zu Bonn.

Das pathologifche Inftitut zu Bonn, deffen Grundriffe wir in Fig. 57 u. 58 [42]) mitteilen, ift in zwei Abfchnitten erbaut worden: das Obduktionshaus, welches den weftlichen Teil des Gebäudes bis zum Mittelrifalit einnimmt, ift nach *Neumann*'s Plänen 1880—81 errichtet, während der übrige Teil erft 1886 von *Reinike* vollendet wurde.

Der in der Richtung von Often nach Weften langgeftreckte Bau hat einen Mittelgang erhalten. Es wird dadurch eine für alle pathologifchen Inftitute fehr vorteilhafte Längenentwickelung nach Norden gewonnen, die durch Verlegen aller zu mikrofkopifchen Arbeiten dienender Zimmer an diefe Seite ausgenutzt ift. Der Demonftrationsfaal wird vorzugsweife zum Mikrofkopieren verwendet, ift jedoch auch für Tafelunterricht nutzbar gemacht worden. Es find 3 Tafeln vorhanden, von denen 2 fich an den fchmalen Seiten neben den breiten Öffnungen befinden, die

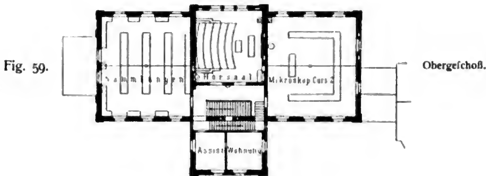


Fig. 59. Obergefchoß.

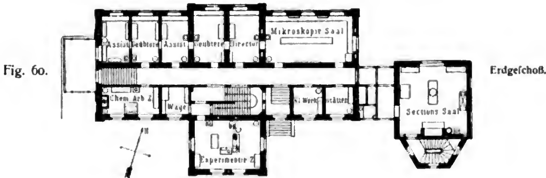


Fig. 60. Erdgefchoß.

Pathologifches Inftitut der Univerfität zu Heidelberg [43]).

1/400 w. Gr.

dritte dagegen vor dem mittleren Fenfter angebracht ift. Zu ihrer Beleuchtung ift ein Deckenlicht vorgefehen. Zum Mikrofkopieren ufw. dienen drei Reihen fchmaler Tifche; ein Vortragspodium ift hier nicht vorhanden. Die Südfeite des Gebäudes ift zu Sammlungen und folchen Arbeitsräumen verwendet worden, welche nicht auf Nordlicht angewiefen find, namentlich chemifchen Arbeitszimmern, Vivifektionszimmern ufw.

89. Pathologifches Inftitut zu Heidelberg.

Von den Anftalten, bei denen der Gefichtspunkt einer klaren Trennung des Lehrgebäudes vom Obduktionshaufe zum Ausdruck gebracht ift, fei zunächft das pathologifche Inftitut des Akademifchen Krankenhaufes in Heidelberg angeführt.

Das Inftitut, von dem die Grundriffe des Erd- und Obergefchoffes in Fig. 59 u. 60 [43]) dargeftellt find, befteht aus einem dreigefchoffigen Lehrgebäude und einem mit diefem durch einen kurzen Flur verbundenen zweigefchoffigen Obduktionshaufe. Letzteres enthält im Kellergefchoß die Leichenräume und im Erdgefchoß darüber den Sektionsfaal. Im Kellergefchoß des Lehrgebäudes

[43]) Nach: KNAUFF, F. Das neue akademifche Krankenhaus in Heidelberg. München 1879.

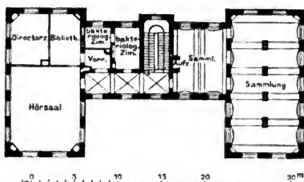
befinden fich u. a. die Tierftallungen und ein Raum für Tierverfuche. Die Beftimmung der Räume im Erdgefchoß und Obergefchoß ift aus den mitgeteilten Grundriffen erfichtlich. Die Beerdigungskapelle ift als befonderes Gebäude errichtet.

90. Pathologifches Inftitut zu Göttingen.

Das pathologifche Inftitut der Univerfität Göttingen wurde in den Jahren 1890—92 erbaut. Die Gliederung der Baumaffen entfpricht im wefentlichen derjenigen im vorigen Beifpiele; nur liegen die Untergefchoffe ebenerdig (Fig. 61 bis 63[44]).

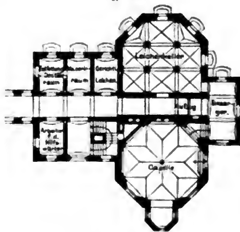
Das Untergefchoß im Lehrgebäude enthält eine Dienerwohnung, Räume für Verfuchstiere, Geräte und Präparate, die Wafchküche und die Sammelheizung. Beim Obduktionshaufe find in

Fig. 61.



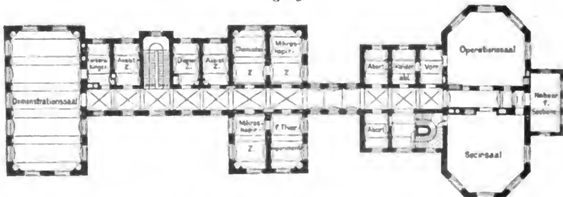
Lehrgebäude.
II. Obergefchoß.

Fig. 62.



Obduktionshaus.
Untergefchoß.

Fig. 63.



Lehrgebäude.
I. Obergefchoß.
Obduktionshaus.

Pathologifches Inftitut der Univerfität zu Göttingen[44]).

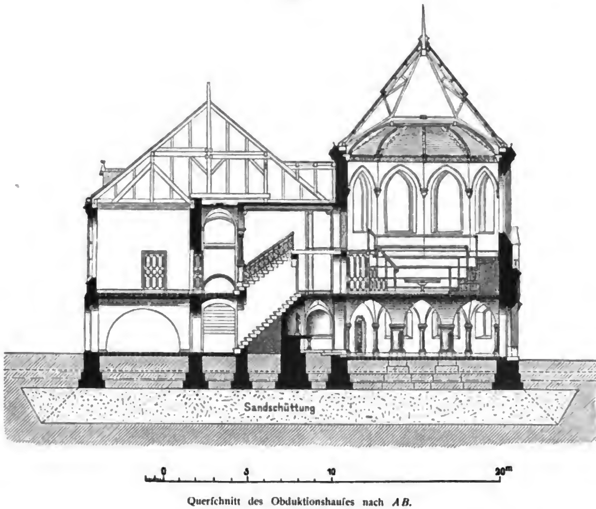
diefem Gefchoffe außer den Leichenkellern die Begräbniskapelle, ein Einfargungsraum, fowie Räume für Mazeration und Entfettung vorgefehen (vergl. Fig. 62). Zur Verbindung mit dem darüberliegenden Erdgefchoß und Obergefchoß dienen eine Treppe und der Leichenaufzug. Über die Anordnung der Räume in den Obergefchoffen geben Fig. 61 u. 63 Auffchluß. Das Dachgefchoß wird für Sammlungszwecke ausgenutzt.

91. Pathologifches Inftitut zu Breslau.

Das in den Jahren 1889—91 erbaute pathologifche Inftitut der Univerfität Breslau[45]), von dem Fig. 65 den Erdgefchoß-Grundriß und Fig. 64 einen Schnitt durch das Obduktionshaus zur Darftellung bringt, zeigt die gleiche Gefamt-

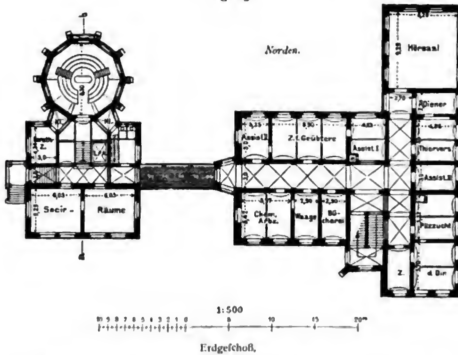
[44]) Fakf.-Repr. nach: Centralbl. d. Bauverw. 1892, S. 104, 105.
[45]) Siehe: Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 306.

Fig. 64.



Querschnitt des Obduktionshauses nach *A B*.

Fig. 65.



Erdgeschoß.

Pathologisches Institut der Universität zu Breslau[45]).

anordnung und Höhenentwickelung wie das Heidelberger und Göttinger Inftitut, ift aber größer als diefe beiden.

Im Obduktionshaufe enthält das Untergefchoß außer den in Göttingen vorhandenen Räumlichkeiten neben der Kapelle eine kleine Sakriftei, deren Grundriß ein regelmäßiges Zehneck aufweift.

An der Weftfeite ift für die Studierenden ein befonderer Zugang vorgefehen, von dem fie mittels einer Treppe in das Erdgefchoß und von dort weiter auf die oberfte Platzreihe des Obduktionsfaales gelangen (Fig. 64). Letzterer erhebt fich in zentraler Anordnung über der Beerdigungskapelle. Im Untergefchoß des Lehrgebäudes find die Wohnungen des Hausmeifters und des Leichendieners, Präparierräume, Räume für Tierfektionen und frifche Präparate, fowie die mit dem Inneren des Gebäudes in keinem Zufammenhang ftehenden Tierftallungen vorgefehen.

Um die überbaute Grundfläche tunlichft einzufchränken, ift der für die Sammlungen beftimmte Saal des Obergefchoffes der Höhe nach in zwei Gefchoffe geteilt, die durch eine Treppe verbunden find. Der darüberliegende Dachboden ift zur Vergrößerung der Sammlungsräume ausnutzbar.

Literatur

über »Pathologifche Inftitute«.

BUHL, v. & ZENETTI. Das pathologifche Inftitut in München. Zeitfchr. d. Bayer. Arch.- u. Ing.-Ver. 1875, S. 21. — Auch als Sonderabdruck erfchienen: München 1875.

ROTH, M. & P. REBER. Die pathologifche Anftalt in Bafel. Eifenb., Bd. 14, S. 133.

WEBER, O. Das pathologifche Inftitut der Univerfität Zürich. Schweiz. Bauz., Bd. 2, S. 62.

Das pathologifche und pharmakologifche Inftitut der Univerfität Königsberg. Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 247.

Das pathologifche Inftitut der Univerfität Breslau. Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 305.

Pathologifches Inftitut zu Würzburg: Würzburg insbefondere feine Einrichtungen für Gefundheitspflege und Unterricht. Feftfchrift etc. Wiesbaden 1892. S. 252.

Pathologifches Inftitut zu Berlin: PISTOR, M. Anftalten und Einrichtungen des öffentlichen Gefundheitswefens in Preußen. Berlin 1890. S. 99.

Pathologifches Inftitut zu Bonn: Ebendaf., S. 199.

Pathologifches Inftitut zu Breslau: Ebendaf., S. 225.

Pathologifches Inftitut zu Göttingen: Ebendaf., S. 263.

Pathologifches Inftitut zu Halle: Ebendaf., S. 311.

Pathologifches Inftitut zu Königsberg: Ebendaf., S. 350.

Das pathologifche Inftitut der Univerfität Göttingen. Centralbl. d. Bauverw. 1892, S. 104.

Pathological inftitute, Glasgow weftern infirmary. Builder, Bd. 66, S. 387.

Pathologifches Inftitut zu Freiburg i. B.: Freiburg im Breisgau. Die Stadt und ihre Bauten. Freiburg 1898. S. 510.

VIRCHOW, R. Die Eröffnung des pathologifchen Mufeums der königl. Friedrich-Wilhelms-Univerfität zu Berlin. Berlin 1899.

Das neue Sammlungsgebäude des Pathologifchen Inftituts der Univerfität Berlin. Centralbl. d. Bauverw. 1900, S. 212.

b) Pharmakologifche Inftitute.

92. Bedingungen und Erforderniffe.

Die Pharmakologie oder Arzneimittellehre befchäftigt fich mit der Wirkung der inneren Heilmittel auf den tierifchen Körper. Dabei kommt einerfeits die chemifche Zufammenfetzung der Arzneimittel in Betracht und andererfeits die Veränderung, welche fie in den körperlichen Organen hervorrufen. Letztere gehört wiederum teils in das Bereich der phyfiologifchen Chemie, teils in dasjenige der Pathologie, fofern dadurch krankhafte Gebilde hervorgerufen oder befeitigt werden. Dementfprechend ift das Bauprogramm des pharmakologifchen Inftituts aus demjenigen des chemifchen, bezw. pharmazeutifchen, des phyfiologifchen und des pathologifchen Inftituts zufammengefetzt. In der Regel werden erfordert:

1) Räume für Vorlefungen;

2) Räume für praktifche Arbeiten der Studierenden, und zwar:

α) für die chemiſche Pharmakologie; hierzu gehört die Drogenſammlung;
β) für die experimentelle Pharmakologie;
3) Arbeitsräume der Dozenten;
4) Bibliothek und Leſezimmer, und
5) Tierſtallungen.

1) Räume für Vorleſungen.

Unter den Räumen für Vorleſungen pflegt ſich der Hörſaal nicht weſentlich von demjenigen im phyſiologiſchen Inſtitut zu unterſcheiden; nur ſind die Verſuche, welche hier vorgeführt werden, ungleich einfacher und weniger mannigfaltig als dort. Ein Raum mit mäßig anſteigenden Sitzreihen, einem großen Demonſtrationstiſch zum Vorführen chemiſcher und phyſikaliſcher Demonſtrationen, einer Wandöffnung nach dem Vorbereitungszimmer, die mit verſchiedenen Tafeln geſchloſſen wird, Einrichtungen zum Hervorbringen mikroſkopiſcher Vergrößerungen uſw. wird auch den Anforderungen im pharmakologiſchen Inſtitut entſprechen. 93. Hörſaal.

Das Vorführen lebender Tiere auf dem Viviſektionstiſch iſt in Berlin eingeführt. Dieſer Tiſch bildet einen Ausſchnitt aus der Platte des großen feſtſtehenden Verſuchstiſches und kann, um den Studierenden näher gebracht zu werden, aus letzterem ausgefahren werden.

Zur Unterweiſung der Studierenden in der Rezeptierkunde, d. h. der Verordnung der Arzneien, iſt im Berliner pharmakologiſchen Inſtitut ein beſonderer Saal vorgeſehen, der die Einrichtung eines einfach ausgeſtatteten chemiſchen Arbeitsſaales mit derjenigen eines Hörſaales verbindet. An einem Lehrpulte werden vom Vortragenden die Rezepte der Arzneien verleſen, worauf ihre Bereitung praktiſch durchgeführt wird. Die Studierenden ſtehen an chemiſchen Arbeitstiſchen; jeder Arbeitsplatz iſt mit Gas- und Waſſerleitung, ſowie einer Wage verſehen, die, außer Gebrauch, in einer Schrankabteilung unter dem Tiſch aufbewahrt wird. Reagentienaufſätze, die den Blick nach dem Lehrpult hindern würden, fehlen. An dieſen einfachen Arbeitstiſchen, die für jeden Arbeitsplatz eine Länge von etwa 85 cm beſitzen, wird von ſämtlichen Studierenden gleichzeitig nach Anleitung des Vortragenden das Rezept nachgemacht. Die Tiſche ſind an beiden Langſeiten mit Studierenden beſetzt, von denen die Hälfte während des Vortrages dem Tiſch den Rücken kehrt. 94. Rezeptierſaal.

2) Räume für die chemiſchen Arbeiten der Studierenden.

Die praktiſchen Arbeiten der Studierenden ſind, je nachdem ſie ſich mit den chemiſchen Eigenſchaften der Arzneimittel oder deren Wirkung auf die körperlichen Organe beſchäftigen, chemiſcher oder experimenteller Art. 95. Arbeitszimmer.

Die chemiſche Abteilung iſt von derjenigen des phyſiologiſchen Inſtituts nicht unterſchieden. Man wird die Tiſche zu je 6 Arbeitsplätzen (3 an jeder Seite) etwa 3,00 m lang und 1,50 m breit machen. Die Einrichtung iſt die jedes gewöhnlichen chemiſchen Arbeitstiſches. An den Wänden ſind an geeigneter Stelle Abdampfkaſten vorzuſehen. Weiter gehört zur chemiſchen Abteilung ein Wagezimmer, ein Verbrennungsraum, ein Zimmer mit dem Deſtillierapparat, ein Schwefelwaſſerſtoffraum, wenn möglich auch ein Dunkelzimmer für Spektralanalyſen, ſämtlich mit der Einrichtung der gleichartigen Räume in chemiſchen Inſtituten.

Eine beſonders den pharmakologiſchen Inſtituten eigene Art der chemiſchen Unterſuchungen iſt die Analyſe der tieriſchen Ausſcheidungen, um an dieſen die 96. Tierzimmer.

Wirkungen der Arzneien feftzuftellen. Zu diefem Zwecke ift es empfehlenswert, der chemifchen Abteilung ein Tierzimmer beizuordnen, in welchem die Verfuchstiere in eigentümlichen Käfigen gehalten werden. Fig. 66 ftellt einen folchen dar, deffen Vorbild in Berlin in Gebrauch ift.

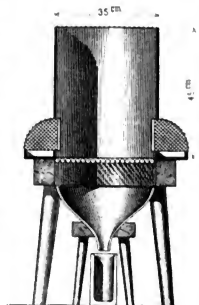
Ein ftarker Holzring wird von drei Beinen fchemelartig getragen. Die runde Öffnung ift mit einem Roft von Glasftäben gefchloffen, welche den Boden des Käfigs bilden. Diefer letztere befteht aus einer von Holzfpan angefertigten Trommel, die oben mit Drahtgeflecht gefchloffen ift und feitlich 2 Futtertröge hat. Sie wird lofe über das Tier geftülpt. Mit diefer Einrichtung wird das Auffangen des Urins ohne alle fremde Beimifchung bezweckt. Zu diefem Ende wird unter den Schemel ein zweiter kleinerer Schemel geftellt, der einen Glastrichter trägt. Unter letzterem fteht das Uringlas.

Die chemifche Unterfuchung gasförmiger tierifcher Ausfcheidungen, namentlich der Atmungsprodukte, fteht mit dem Tierverfuch in engerem Zufammenhange; deshalb ift das Zimmer für Gasanalyfen häufiger mit der experimentellen Abteilung vereinigt.

97. Drogen-fammlung.

Dagegen gehört die Sammlung der Drogen und Chemikalien zur chemifchen Abteilung. Es handelt fich hier überwiegend um kleinere Gegenftände, die in Gläfern aufbewahrt werden. Die Gläfer ftellt man teilweife in hohen Schränken, teilweife in Schaukaften auf. In Berlin[46]) hat man der Aufftellung der Sammlung eine befondere Sorgfalt zugewendet und die bis zur Decke reichenden Schränke in halber Gefchoßhöhe durch Laufgänge zugänglich gemacht, deren Brüftungen mit Schaukaften verfehen find. Die Sammlungen müffen mit dem Hörfaal in bequemer Verbindung ftehen, nötigenfalls durch einen Aufzug.

Fig. 66.



Käfig für Verfuchstiere im pharmakolog. Inftitut zu Berlin.
1/15 w. Gr.

98. Räume für gröbere Arbeiten.

Zur Vorbereitung chemifcher Arbeiten find im Sockelgefchoß noch einige Räume einzurichten, in denen verfchiedene Apparate, wie Quetfchmafchinen zum Zerkleinern von Drogen, Filterpreffen ufw., aufzuftellen find. Zum Betriebe derfelben ift eine Kraftmafchine erforderlich, deren Kraft auch zur Bewegung von Apparaten in der experimentellen Abteilung durch geeignete Übertragungen, wie im phyfiologifchen Inftitut, nutzbar zu machen ift.

99. Gewächshaus.

Endlich gehört zur chemifchen Abteilung ein kleines Gewächshaus, in dem Verfuche mit Pflanzenzüchtung auf vergiftetem Boden gemacht werden.

3) Räume für die experimentellen Arbeiten der Studierenden.

100. Experimentier-zimmer.

Die experimentelle Abteilung des pharmakologifchen Inftituts ift derjenigen im phyfiologifchen Inftitut nahe verwandt. Der wichtigfte Raum ift hier das Zimmer für Tierverfuche (Experimentierzimmer). Auch hier werden lebende Tiere, die unter Einwirkung von Arzneien oder Giften ftehen, zuweilen längere Zeit in Glaskäfigen beobachtet und über die Lebenserfcheinungen und Stoffwechfelvorgänge herausgenommener, künftlich vom Blut durchftrömter Körperteile Beobachtungen angeftellt. Zur Einrichtung des Zimmers gehören ferner der gewöhnliche Vivifektionstifch und einige Abdampffchränke, welche letztere, wenigftens in Form kleinerer Digeftorien, in keinem Raume des pharmakologifchen

[46]) Siehe: Centralbl. d. Bauverw. 1883, S. 140.

Inftituts fehlen dürfen. Neben dem Zimmer für Tierverfuche ift zur Anwendung größerer Apparate ein befonderes Zimmer vorzufehen, in dem das Kymographion, die Einrichtungen zur Meffung des Blutdruckes, zum Regiftrieren der Muskeltätigkeit, der Atmungsorgane, des Herzens ufw. aufgeftellt werden.

Das an diefe Räume fich anfchließende Zimmer für Gasanalyfen wurde unter 2 bereits erwähnt. Eine den Temperaturfchwankungen wenig ausgefetzte Lage, alfo nach Norden oder Nordoften, ift für diefes Zimmer geeignet. Hier werden die Pumpen zum Ausziehen von Gafen aus Blut ufw. aufgeftellt. Wegen der in demfelben Raume vorkommenden Queckfilberarbeiten ift die Anordnung eines fugenlofen, maffiven Fußbodens erwünfcht. Gewöhnlich wird hierfür ein Terrazzofußboden gewählt, der, um das übergelaufene Queckfilber zu fammeln, nach einem in einer Ecke befindlichen Loche Gefälle erhält. Das Queckfilber rollt dann nach letzterem hin und fällt durch diefes und ein fich anfchließendes lotrechtes Rohr in ein im Kellergefchoß aufgeftelltes Sammelgefäß.

Phyfikalifche Arbeiten kommen im pharmakologifchen Inftitut hauptfächlich bei Anwendung von Polarifationsapparaten und Spektrofkopen vor. Der hierfür beftimmte Raum muß deshalb, wie das optifche Zimmer im phyfiologifchen Inftitut, mit Verdunkelungsvorrichtungen verfehen, aber einer Sonnenfeite zugewendet fein, fo daß bei hellem Wetter auch das Sonnenlicht für die Verfuche zur Verfügung fteht. 101. Phyfikalifches Zimmer.

Die mikrofkopifchen Arbeiten werden teilweife auf dem Gebiete der Spaltpilzkunde, teilweife im Anfchluß an den Tierverfuch, namentlich auch an Tieren von niederem Organismus, vorgenommen, für welch letztere das mikrofkopifche Arbeitszimmer wohl mit Aquarien und Terrarien (Straßburg) ausgeftattet wird. Im übrigen ift es von Mikrofkopierzimmern anderer Lehranftalten nicht unterfchieden. 102. Mikrofkopierzimmer.

4) Sonftige Räume.

Für die Dozenten werden, außer den Sprechzimmern, Privatlaboratorien einzurichten und mit der zu chemifchen und mikrofkopifchen Arbeiten nötigen Ausftattung zu verfehen fein. Die Lage der Dozentenzimmer ift möglichft in der Nähe der Arbeitsräume der Studenten zu wählen, fo daß letztere in leichtefter Weife überwacht werden können. 103. Dozentenzimmer.

Im Zufammenhang mit diefen Zimmern ift ein Bibliothek- und Lefezimmer erforderlich. Da bei den pharmakologifchen Arbeiten unausgefetzt Nachfchlagewerke gebraucht werden, pflegt man das Lefezimmer hier zugleich als Arbeitszimmer, namentlich zur zeichnerifchen Darftellung und zur Berechnung der durch die Regiftrierapparate gewonnenen Linien, zu benutzen und es räumlich etwas reichlicher zu bedenken als die Bibliotheken verwandter Lehranftalten. 104. Bibliothek und Lefezimmer.

Das Halten von Verfuchstieren ift im pharmakologifchen Inftitut ein fehr umfängliches. Man hat dabei zu unterfcheiden zwifchen denjenigen Tieren, welche nach Einflößen von Arzneimitteln oder Giften der Beobachtung unterworfen find, und denjenigen, welche für fpätere Verfuche aufbewahrt werden. Die erfteren, fowie die Käfige, in denen fie gehalten werden, haben wir oben bereits kennen gelernt. Die Stallungen der letzteren werden in der Regel im Kellergefchoß untergebracht. Die Käfige ftehen auf tifchhohem Untergeftell; fie werden aus Eifenfproffen oder Drahtgeflecht hergeftellt und haben in der Regel fchräg geneigte Böden, die mit Zinkblech befchlagen und am tiefften Punkt mit Urinabfluß nach einem untergeftellten Glafe verfehen find. 105. Tierftallungen.

5) Gefamtanlage und Beifpiele.

106. Pharmakolog. Inftitut zu Berlin.

Die Zahl der felbftändig ausgeführten pharmakologifchen Inftitute ift zur Zeit noch gering. Die meiften Pharmakologen fehen fich noch auf gemietete oder einzelne in anderen Lehrgebäuden ihnen überwiefene Räume oder endlich auf alte, durch Neubauten frei gewordene Gebäude angewiefen (Marburg). In Preußen find bis jetzt nur die Univerfitäten zu Berlin und Breslau mit befonderen zu diefem Zwecke erbauten Lehranftalten bedacht worden. Das 1880–83 errichtete pharmakologifche Inftitut zu Berlin befindet fich an der Dorotheenftraße auf gemeinfamer Bauftelle mit dem phyfiologifchen und phyfikalifchen Inftitut. Von den untenftehenden Abbildungen ftellen Fig. 67 das Erdgefchoß, Fig. 68 das I. und Fig. 69 das II. Obergefchoß dar.

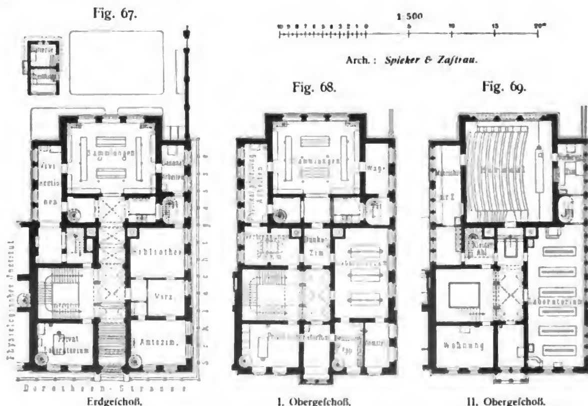


Fig. 67. Erdgefchoß. — Fig. 68. I. Obergefchoß. — Fig. 69. II. Obergefchoß.

Pharmakologifches Inftitut der Univerfität zu Berlin.

Die fehr befchränkte Bauftelle hat zu einer äußerft zufammengedrängten, in den genannten 3 Stockwerken, fowie einem Kellergefchoß übereinander angeordneten Anlage geführt, in der die chemifche Abteilung ziemlich vollkommen ausgebildet, die Abteilung für experimentelle Arbeiten aber nur auf befchränkte Räumlichkeiten angewiefen ift. Die wichtigften Räume der chemifchen Abteilung liegen im I. Obergefchoß. Sie beftehen aus einem Laboratorium für 18 Plätze, einem Wagezimmer, einem Deftillierraum, einem Dunkelraum für Spektralanalyfen und einem Verbrennungsraum. In demfelben Stockwerk befinden fich zwei Privatlaboratorien der Dozenten und ein Zimmer für phyfikalifch-phyfiologifche Arbeiten. Die vortrefflich eingerichteten Sammlungen (vergl. Art. 97) nehmen je einen Saal im I. Obergefchoß und Erdgefchoß ein.

Im II. Obergefchoß liegt der in Art. 94 (S. 73) befchriebene Rezeptierfaal, der große Hörfaal mit Seiten- und Deckenlicht nebft dem Vorbereitungszimmer und an der Weftfeite ein fchmales, langgeftrecktes Mikrofkopierzimmer. Das Erdgefchoß enthält, außer dem Amtszimmer und Privatlaboratorium des Direktors, einem Vorzimmer und der Bibliothek, nur zwei kleine Räume für experimentelle Arbeiten, deren einer für Tierverfuche, der andere für Gasanalyfen beftimmt ift. Bei der Befchränktheit der Räumlichkeiten können die Studierenden an den Arbeiten in denfelben keinen wefentlichen Anteil nehmen. Im Kellergefchoß befindet fich ein Deftillierapparat zur Be-

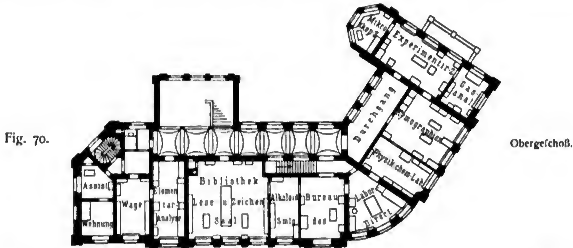
reitung destillierten Wassers, Abdampfvorrichtungen für gröbere vorbereitende chemische Arbeiten, die Gaskraftmaschine, Quetschmaschine, Filterpressen, die Heizeinrichtungen, Tierstallungen und eine Dienerwohnung. Der Fundamentplan dieses Gebäudes ist in Teil III, Bd. 1 (Abt. II, Abschn. 3, Kap. 1) dieses „Handbuches" zur Darstellung gebracht.

107. Pharmakolog. Institut zu Straßburg.

Das pharmakologische Institut zu Straßburg ist Mitte der achtziger Jahre des vorigen Jahrhunderts von *Warth* erbaut worden. Wir teilen in Fig. 71 den Grundriß des Erdgeschosses und in Fig. 70 denjenigen des Obergeschosses[47]) mit.

Die chemische und experimentelle Abteilung sondern sich hier nach Stockwerken derart, daß die chemische Abteilung nebst dem Hörsaal im Erdgeschoß, die experimentelle im Obergeschoß

Fig. 70.

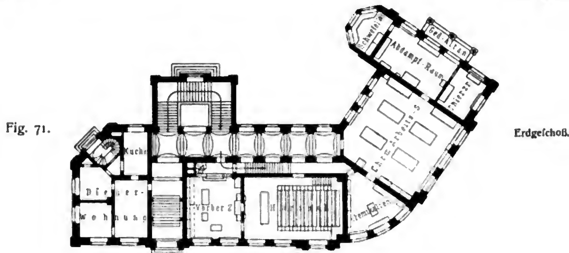


Obergeschoß.

1/400 w. Gr.

Arch.: *Warth*.

Fig. 71.



Erdgeschoß.

Pharmakologisches Institut der Universität zu Straßburg[47]).

liegt. Beide stehen durch eine schmale Hilfstreppe untereinander und mit dem Keller in Zusammenhang. Neben dem Hörsaal ist ein geräumiges Vorbereitungszimmer vorgesehen, das mit ersterem durch eine Wandöffnung verbunden ist. Es ist reichlich mit Schränken versehen, die in halber Geschoßhöhe noch durch einen Laufgang zugänglich sind, so daß hier alle zur Demonstration gebrauchten Drogen, Abbildungen und Arzneipräparate in Vorrat gehalten werden können. Auch Abdampfkapellen, Arbeitstische, Tierkäfige usw. sind in diesem Zimmer vorhanden. Der chemische Arbeitssaal hat 4 freistehende Tische mit zusammen 16 Arbeitsplätzen. Das daneben liegende Abdampfzimmer enthält ein Wasserbad zum Eindampfen größerer Mengen von Flüssigkeiten, den Destillierapparat, Trockenschränke usw. Hieran schließt sich einerseits der Schwefelwasserstoffraum, andererseits das Tierzimmer, in dem Tiere gehalten werden, deren Entleerungen chemischen Untersuchungen unterworfen werden sollen.

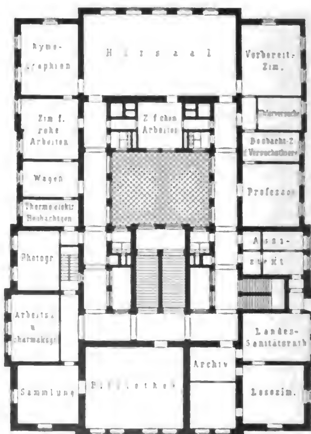
[47]) Nach der in Fußnote 28 (S. 47) genannten Festschrift.

Im Obergeſchoß liegen im weſtlichen Teile noch das Zimmer für Elementaranalyſen und die Wagezimmer der chemiſchen Abteilung. Dem Leſe- und Zeichenſaal, der zu vielerlei wiſſenſchaftlichen Arbeiten benutzt wird und deshalb eine anſehnliche Größe erhalten hat, folgt das Geſchäftszimmer und Privatlaboratorium des Direktors, dem ſich das phyſikaliſch-chemiſche Arbeitszimmer und vier die eigentliche Abteilung für Tierverſuche bildende Räumlichkeiten anſchließen. Auch hier ſind die einfacheren Verſuche von denjenigen, welche größere Apparate, namentlich Kymographion und Regiſtrierapparate erfordern, getrennt. Ein Altan wird benutzt, um der Beobachtung unterworfene Tiere zeitweiſe in das Freie zu bringen.

108. Pharmakolog. Inſtitut zu Budapeſt.

Das pharmakologiſche Inſtitut zu Budapeſt (Fig. 72) nimmt das II. Obergeſchoß des „mediziniſchen Zentralgebäudes“ ein, deſſen untere Stockwerke die Augenklinik enthalten.

Fig. 72.



Pharmakologiſches Inſtitut der Univerſität zu Budapeſt.

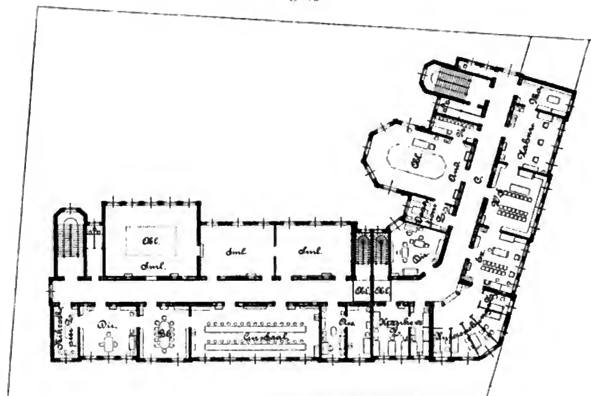
Ein innerer Lichthof wird hufeiſenförmig durch einen Gang eingefaßt, an deſſen geſchloſſener Seite das Haupttreppenhaus liegt, während die freien Enden auf den Hörſaal führen. Dieſer durch 6 Fenſter beleuchtete große Raum ſtößt einerſeits an das Vorbereitungszimmer, andererſeits an ein Zimmer für größere phyſiologiſch-pharmakologiſche Apparate, Kymographion und dergl., wie dieſe im Anſchluß an den Vortrag zur Erläuterung desſelben gebraucht werden. An das Vorbereitungszimmer ſchließt ſich die experimentelle Abteilung, beſtehend in zwei einfenſtrigen Zimmern für Tierverſuche und Beobachtung der Verſuchstiere, und weiter die Zimmer des Direktors und ſeines Aſſiſtenten an. Die entgegengeſetzte Zimmerreihe iſt für die chemiſche Abteilung beſtimmt, zu der auch noch ein nach dem Hofe gelegenes chemiſches Arbeitszimmer gehört. Dort ſind vorhanden: ein Zimmer für gröbere Arbeiten mit Deſtillationsapparat, Waſſertriebmaſchine, Schmelzofen, Sandbäder, Waſſertrommelgebläſe, Filtrierapparate uſw., ſowie ein Wagezimmer; weiter folgen ein Zimmer für thermo-elektriſche Beobachtungen und eines für photographiſche Aufnahmen. Die ſüdweſtliche Zimmerreihe endlich enthält die Lehrmittelſammlungen, nämlich einerſeits die pharmakognoſtiſche (Drogen-) Sammlung nebſt einem Arbeitsraum, ſowie die Bibliothek und das Archiv mit Leſezimmer. Für Anleitung der Studierenden zu praktiſchen pharmakologiſchen Arbeiten in größerem Maßſtabe bietet, wie der Grundriß lehrt, das Inſtitut keine Gelegenheit.

109. Pharmakolog. Inſtitut zu Leipzig.

Das pharmakologiſche Inſtitut der Univerſität Leipzig (Fig. 73 u. 74) nimmt den größten Teil eines von *Müller* erbauten und im Jahre 1888 vollendeten Eckgebäudes ein, in dem ſich auch die für die Zwecke der chirurgiſchen und mediziniſchen Klinik eingerichtete Poliklinik befindet.

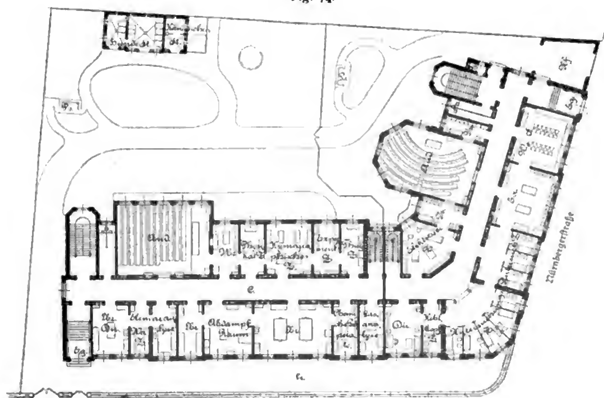
Es iſt von letzterer durch eine durchgehende Scheidewand getrennt und enthält im Sockelgeſchoß Räume für elementare Arbeiten, Vorräte und dergl., im Erdgeſchoß einen Hörſaal für 150 Plätze, ſowie Zimmer für Tierverſuche und Laboratorien für phyſikaliſche und chemiſche Unterſuchungen. Im Obergeſchoß ſind Sammlungsräume, Prüfungszimmer, ein mikroſkopiſcher Kursſaal, die Bibliothek und Direktorialzimmer, und in der Manſarde die Mechanikerwerkſtätte und

Fig. 73.



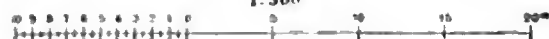
Obergeschoß.

Fig. 74.



Erdgeschoß.

1:500



Pharmakologisches Institut der Universität zu Leipzig.

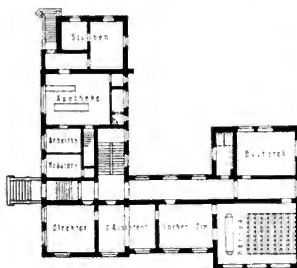
2 kleine Wohnungen vorgefehen. Zum Einftellen und Halten kleiner Verfuchstiere find im Garten ein Stallgebäude und ein Wafferbecken angelegt.

110. Pharmakolog. Inftitut zu Breslau.

Das pharmakologifche Inftitut der Univerfität Breslau wurde in den Jahren 1897—99 erbaut. Es befteht aus einem ebenerdig gelegenen Untergefchoß und einem Erd- und Obergefchoß. Die Grundriffe der beiden letzteren find in Fig. 75 u. 76 zur Darftellung gebracht.

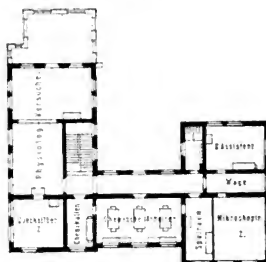
Das Gebäude enthält im Untergefchoß außer der Wohnung des Inftitutsdieners Räume für die Sammelheizung, Werkftätten und einige Nebenräume, im Erdgefchoß den 63 qm großen Hörfaal nebft Vorbereitungszimmer, die Bücherei und Arbeitsräume des Vorftehers und I. Affiftenten, im Obergefchoß die Räume für Tierverfuche, chemifche und mikrofkopifche Arbeiten, fowie einen Arbeitsraum für den II. Affiftenten. In dem zum Teil ausgebauten Dachgefchoß haben die Sammlungen und ein photographifches Atelier Platz gefunden. Wegen der günftigen Lage des Gebäudes zu den Univerfitätskliniken (vergl. den Lageplan auf der Tafel bei S. 7) ift im Unter- und Erd-

Fig. 75.



Erdgefchoß.

Fig. 76.



Obergefchoß.



Pharmakologifches Inftitut der Univerfität zu Breslau.

gefchoß noch die klinifche Apotheke untergebracht worden, die die gefetzlich vorgefchriebenen Arbeits- und Vorratsräume, fowie eine Wohnung des unverheirateten Apothekers umfaßt. Zur Haltung der Verfuchstiere ift im Hofe des Inftituts ein kleines Stallgebäude mit davor liegenden Laufkäfigen und ein Frofchteich vorgefehen.

Literatur

über „Pharmakologifche Inftitute".

Das Centralgebäude der medicinifchen Facultät der k. ung. Univerfität zu Budapeft etc. Budapeft 1882.

Das pharmakologifche, das II. chemifche Laboratorium und das technologifche Inftitut der Univerfität in Berlin. Centralbl. d. Bauverw. 1883, S. 140.

Pharmakologifches Inftitut zu Berlin: PISTOR, M. Anftalten und Einrichtungen des öffentlichen Gefundheitswefens in Preußen. Berlin 1890. S. 68.

Pharmakologifches Inftitut zu Königsberg: Ebendaf., S. 350.

TSCHIRCH, A. Das pharmaceutifche Univerfitäts-Inftitut und das akademifche Studium der Pharmaceuten etc. Bern 1891.

Das pathologifche und pharmakologifche Inftitut der Univerfität Königsberg. Centralbl. d. Bauverw. 1891, 247.

Pharmakologifches Inftitut in Leipzig: Leipzig und feine Bauten. Leipzig 1892. S. 202.

c) Hygienifche Inftitute.

1) Allgemeines.

Die Hygiene oder Lehre von der Gefundheitspflege handelt von den Mitteln, welche dem Auftreten von Krankheiten vorzubeugen geeignet find. Die hygienifche Forfchung foll nach *v. Pettenkofer*[48]) folgende Gebiete umfaffen: „Die Atmofphäre, deren chemifche und phyfikalifche Verhältniffe, welche unfer Befinden beeinfluffen, Bekleidung und Hautpflege, Wohnung (Verhalten der Bauftoffe gegen Luft, Waffer und Wärme, Lüftung, Beheizung, Beleuchtung, Bauplätze und Baugrund), Grundwaffer, Einfluß der Bodenverhältniffe auf das Vorkommen und die Verbreitung von Krankheiten, Trinkwaffer und Wafferverforgung, Ernährung (Nahrungsmittel, Genußmittel, Koftregulative), Sammlung und Fortfchaffung der Exkremente und fonftigen Abfälle des Haushaltes und der Gewerbe, Kanalifierung, Infektionsftoffe und Desinfektion, Leichenfchau und Beerdigungswefen, der Gefundheit fchädliche Gewerbe und Fabriken, medizinifche Statiftik.“ 111. Überficht.

Wir haben es alfo hier mit einer Wiffenfchaft zu tun, die fich mit der Unterfuchung der für das Leben des Menfchen erforderlichen äußeren Bedingungen befchäftigt, welche die der Gefundheit des Einzelnen nachteiligen Einflüffe in gleicher Weife wie die Erreger epidemifcher oder durch die Berufstätigkeit hervorgerufener Krankheiten zu erforfchen fucht und fomit für das Gemeinwohl der Menfchen von der größten Bedeutung ift. Da ift es kein Wunder, daß die Hygiene eine fchnelle Entwickelung und Verbreitung gefunden hat, und daß nicht nur an den Univerfitäten zahlreiche Lehrftühle für fie errichtet, fondern auch in manchen Großftädten felbftändige hygienifche Inftitute gefchaffen worden find.

Mit dem Auffchwunge der Wiffenfchaft hat allerdings der Bau hygienifcher Inftitute nicht gleichen Schritt gehalten; vielfach hat man fich damit begnügt, vorhandene Lehrgebäude zu benutzen oder hygienifche Inftitute in gemieteten Räumen unterzubringen. In Marburg wurde das hygienifche Inftitut mit dem pharmakologifchen zufammen im Gebäude der früheren chirurgifchen Klinik eingerichtet; in Berlin befindet es fich mit feinen umfangreichen Sammlungen gegenwärtig noch in der alten Gewerbeakademie, foll aber bald in ein neues Heim überfiedeln. Das erfte hygienifche Univerfitätsinftitut wurde in München im Jahre 1877 unter dem Einfluffe *v. Pettenkofer*'s erbaut, dem das Verdienft gebührt, die Hygiene zur felbftändigen Wiffenfchaft erhoben zu haben. Andere zu dem befonderen Zwecke hergeftellte Gebäude finden wir u. a. in Heidelberg, Freiburg i. B., Breslau und Leipzig.

Die Unterfuchungen, die im hygienifchen Inftitute vorgenommen werden, find zum Teil chemifche, zum Teil mikrofkopifche; fie ftreifen das Gebiet der Phyfiologie, Pharmakologie und Pathologie, und die Hilfsmittel, die dabei zur Anwendung kommen, find das chemifche Laboratorium mit feiner ganzen Ausrüftung und das Mikrofkop in Verbindung mit dem Tierverfuche und verfchiedenen phyfikalifchen Verfuchen. Daneben werden Einrichtungen der Lüftung, Heizung und Beleuchtung auf ihre Wirkung erprobt und in ihrer Anwendung den Studierenden praktifch vorgeführt. Nicht felten gelangen daher für die einzelnen Bauteile des hygienifchen Inftituts verfchiedene Syfteme von Sammelheizungen zur Ausführung, neben denen in einzelnen Räumen noch örtliche Heizkörper 112. Zufammenfetzung.

48) Siehe: PETTENKOFER, M. v. Das hygienifche Inftitut der königl. bayer. Ludwig-Maximilians-Univerfität München. Braunfchweig 1882. S. 7.

mannigfachster Konstruktion zur Erprobung ihres Heizeffektes und um während der Ferien die Heizung auf einzelne Räume beschränken zu können, aufgestellt werden (Breslau).

2) Besondere Einrichtungen.

113. Brutschränke, Brutzimmer.

Eine wesentliche Rolle spielt ferner im hygienischen Institut die Bakteriologie, deren Zweck es ist, die Erreger von Krankheiten in ihrem Wesen kennen zu lernen und die Bedingungen zu ihrer Verbreitung, sowie die Mittel zu ihrer Bekämpfung zu erforschen. Die Züchtung der Bakterien geschieht in Brutschränken, die in verschiedenster Größe und Konstruktion von Spezialfirmen angefertigt werden. Sie pflegen in den Laboratorien aufgestellt zu werden, wenn im Gebäude kein besonderes Brutzimmer, d. h. ein Raum, in dem die Kulturen aufbewahrt werden und auch ihr Überimpfen vorgenommen wird, vorhanden ist.

Im Berliner hygienischen Institut sind die Brutschränke kleine Schränke mit doppelten Blechwandungen, deren Zwischenraum mit Wasser ausgefüllt ist; außen sind sie mit Filz verkleidet. Das Wasser wird durch eine Gasflamme in gleichmäßiger Wärme erhalten, die sich selbsttätig dadurch regelt, daß die Quecksilbersäule eines Thermometers, dessen Kugel in das Wasser taucht, die Gaszuströmung durch ihr Steigen hemmt und durch ihr Fallen freigibt. Im Inneren der Schränke sind durchlochte Blechfächer vorhanden, in deren Durchbohrungen die Reagenzgläschen mit Nährgelatine eingehängt werden. Die Gasleitung für diese Brutapparate hat einen besonderen Haupthahn erhalten, damit sie auch nach Abschluß der übrigen Hausleitung über Nacht im Betriebe bleiben kann.

114. Mikroskopier- und chemische Arbeitszimmer.

Hinsichtlich der Lage, der allgemeinen Anordnung und Einrichtung der Mikroskopier- und chemischen Arbeitszimmer wird auf die bei den chemischen und pathologischen Instituten besprochenen Artikel 77 u. 78 verwiesen. In den hygienischen Lehranstalten sollen die Einrichtungen nicht nur den dort beschriebenen Grundsätzen entsprechen, sondern auch in hygienischer Beziehung möglichst vollkommen sein, weshalb bei der Anlage neuer Institute darauf zu sehen ist, daß sich die Laboratorien und andere Arbeitsräume in allen ihren Teilen bequem reinigen lassen. Zu diesem Zwecke sind in ihnen die Rohrleitungen, die — wie auch jetzt in den chemischen Instituten üblich ist — nicht eingemauert, sondern frei vor den Wänden montiert worden, untereinander und von der Wand etwa 5 cm entfernt anzuordnen, und an Türen, Fenstern, Tischen und Schränken Profilierungen, die zu Staubablagerungen besondere Gelegenheit bieten und nur mit Mühe gesäubert werden können, ebenso zu vermeiden als schwer zu reinigende Heizkörper (z. B. Rippenheizkörper).

115. Räume für Arbeiten mit ansteckenden Bazillen.

In noch erhöhtem Maße ist den Anforderungen der Hygiene in allen denjenigen Räumen Rechnung zu tragen, in denen mit leicht übertragbaren Krankheitserregern gearbeitet werden muß. Um in diesen Staubablagerungen und das Einnisten ansteckender Keime zu verhindern, müssen sie zeitweise abgewaschen und desinfiziert, und deshalb ihre Fußböden, Wände und Decken rissefrei und abwaschbar hergestellt werden. An die Stelle des für Laboratorien sonst üblichen eichenen Riemenfußbodens tritt ein fugenloser Estrich oder ein zur Vermeidung von Rissen in einzelnen Tafeln mit schmalen, vollen Fugen herzustellender Terrazzo und dergl., und Wände und Decken erhalten einen Anstrich von Öl-, Emaille- oder Zonkafarbe auf geglättetem Putz. Die sonst gebräuchlichen, vor der Wand vortretenden Scheuerleisten werden, um die Schränke unmittelbar an die Wand heranschieben zu können, am besten durch etwa 15 cm hohe, in der Wandfläche liegende Streifen

von Terrazzo oder Zementputz erfetzt und die Schränke zweckmäßig auf Rollen geftellt, damit fie bei einer erforderlich werdenden Reinigung oder Desinfektion mit Leichtigkeit abgerückt werden können. Um das Übertragen fehr anfteckender Bakterien in andere Zimmer zu vermeiden, dürfen in folchen Räumen keine Fußbodenentwäfferungen angelegt werden, und die Stellen, an denen Rohrleitungen die Wände und Decken durchdringen, find vollftändig und feft zu dichten. Ebenfo dürfen die Entlüftungsrohre, die am beften aus glafierten Tonrohren oder in glafierten Steinen mit glattem Zementfugenverftrich hergeftellt werden, mit anderen Räumen nicht in Verbindung treten und find auf dem kürzeften Wege über Dach zu führen.

Wie die Wände und Decken müffen auch die in diefen Zimmern ftehenden Schränke abgewafchen und desinfiziert werden können und daher innen wie außen einen hierfür geeigneten Anftrich (am beften Email-Lackanftrich) erhalten.

Der Durchführung diefer hygienifchen Grundfätze wird durch die zweckmäßige Aufftellung der Einrichtungsgegenftände, für die eine ausreichende Geräumigkeit der Laboratorien Vorbedingung ift, wefentlich unterftützt. Vielfach leiden aber die Inftitute an einem bedauerlichen Raummangel, der bei dem ftetig wachfenden Umfange der Arbeitsgebiete erklärlich ift und dazu geführt hat, einzelne Räume mit Einrichtungsgegenftänden derart zu überlaften, daß nicht nur die Überfichtlichkeit leidet, fondern auch die Durchführbarkeit einer Desinfektion in Frage geftellt wird.

Für Arbeiten mit befonders gefährlichen Krankheitserregern (Cholera-, Peft- und dergl. Bazillen) pflegen in größeren Inftituten befondere, von den übrigen Räumlichkeiten ftreng getrennte, aus 2 bis 3 Zimmern beftehende Abteilungen eingerichtet zu werden (München, Hamburg, Freiburg i. B., Breslau, Berlin).

Außer den auch bei anderen Lehranftalten üblichen Kleiderablagen in der Nähe des Hörfaales werden bei hygienifchen Inftituten noch befondere Garderoben bei den Laboratorien angelegt, und zwar für Straßen- und Arbeitskleidung getrennt. Mit Rückficht darauf, daß durch die Berührung der Arbeitskleidung mit der Hauskleidung eine Anfteckung leicht herbeigeführt werden kann, ift auf diefe Trennung der Kleiderablagen großer Wert zu legen; bei den Laboratorien für Arbeiten mit befonders gefährlichen Krankheitserregern ift fie ein dringendes Bedürfnis. Mit der Garderobe für die Arbeitskleidung ift ein Wafchraum zu verbinden. Derfelbe wird am beften fo angeordnet, daß er nach dem Ablegen der Arbeitskleidung auf dem Wege zur Garderobe für die Straßenkleidung durchfchritten werden muß, während der Zugang von der letzteren zur Garderobe für die Arbeitskleidung zweckmäßig ohne Einfchaltung eines weiteren Raumes erfolgt.

116. Kleiderablagen und Kleiderfchränke

Um ihre leichte Reinigung und Desinfektion zu ermöglichen, werden die Schränke, die zur Aufbewahrung der infizierten Arbeitskleider dienen, am beften maffiv hergeftellt (etwa aus *Monier*-Konftruktion) und allfeitig mit Email-Lackanftrich verfehen.

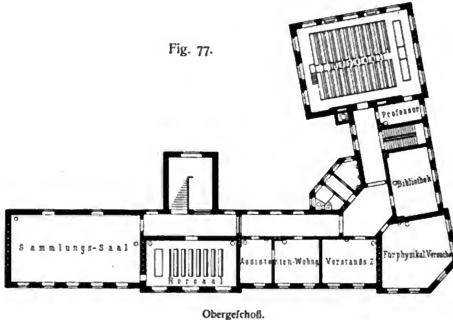
3) Gefamtanlage und Beifpiele.

117. Hygienifches Inftitut zu München.

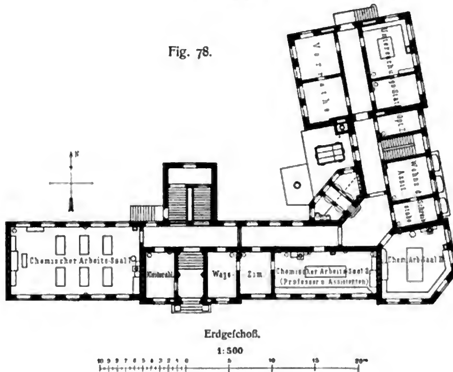
Das hygienifche Inftitut in München wurde im Jahre 1877 nach den Plänen *Leimbach*'s erbaut. Abgefehen von einigen Änderungen, z. B. der Einrichtung einer Peftftation, ift noch heute die urfprüngliche Anlage vorhanden, die im folgenden befprochen werden foll. Die wichtigften Arbeitsräume befinden fich im Erdgefchoß (Fig. 77 u. 78[49]).

[49]) Nach ebendaf.

Der am weſtlichen Giebel des Hauptflügels gelegene chemiſche Arbeitsſaal I dient zur Abhaltung von Kurſen über chemiſche Unterrichtsmethoden; er wird vorzugsweiſe von jüngeren Ärzten benutzt, die ſich für das Phyſikatsexamen vorzubereiten gedenken und die bereits in chemiſchen, phyſikaliſchen oder phyſiologiſchen Arbeiten ſoweit vorgebildet ſind, daß ſie beſtimmt geſtellte hygieniſche Aufgaben mit Ausſicht auf Erfolg bearbeiten können. Der Unterricht ſindet



Obergeſchoß.



Erdgeſchoß.

1:500

Hygieniſches Inſtitut der Univerſität zu München[40]).

Arch.: *Leimbach.*

in der Weiſe ſtatt, daß der Vortragende an einem etwas erhöht aufgeſtellten Arbeitstiſch vor den Augen der Zuhörer die Verſuche anſtellt, worauf dieſe ſich an ihre Arbeitsplätze begeben, um dort dieſelben Verſuche zu wiederholen. Die Einrichtung dieſes Arbeitsraumes iſt von der jedes anderen vollkommen ausgerüſteten chemiſchen Arbeitsſaales nicht weſentlich verſchieden. Beſonders zu erwähnen iſt nur die Einrichtung von Waſſertrommelgebläſen für Saug- und Druckwirkung, die, im

Kellergeſchoß untergebracht, an verſchiedenen Stellen der Arbeitsſäle lang anhaltende Luftſtrömungen zu erzeugen imſtande ſind. Der chemiſche Arbeitsſaal II iſt für die Arbeiten des Profeſſors und der Aſſiſtenten beſtimmt.

Der Arbeitsſaal III iſt zur Ausführung ſelbſtändiger Arbeiten vorgeſchrittener Schüler unter Leitung des Profeſſors und der Aſſiſtenten beſtimmt, mit 4, höchſtens 5 Arbeitsplätzen verſehen und in ſeiner Einrichtung den vorigen gleich.

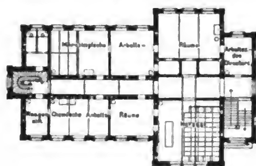
Das an ihn ſich anſchließende Schreibzimmer iſt das eigentliche Geſchäftszimmer des Hauſes, beſtimmt, den Verkehr mit der Außenwelt zu vermitteln, Eingänge zu erledigen uſw.

Im Obergeſchoß (Fig. 77) wird der nördliche Gebäudeteil durch den großen Hörſaal für 100 Zuhörer eingenommen, der in der Hauptſache dem Hörſaal in chemiſchen Lehranſtalten ähnlich eingerichtet iſt. Die Fenſter an der Oſtwand ſind in der Regel verſinſtert, an einer Stelle jedoch mit beweglichen Öffnungen zur Veranſchaulichung von Lüftungsverſuchen verſehen. Um auch in den Vorleſungen Verſuche mit dem Photometer und Spektroſkop vorführen zu können, haben die Nordfenſter gleichfalls Verdunkelungsvorrichtungen erhalten.

Die Anordnung der übrigen im Obergeſchoß weiter liegenden Räume iſt aus dem Grundriß in Fig. 77 erſichtlich. Bezüglich der Zweckbeſtimmung und Benutzung dieſer Räume iſt nur das Folgende zu bemerken.

Das phyſikaliſche Arbeitszimmer wird zugleich zu phyſiologiſchen Unterſuchungen benutzt; es enthält einen Reſpirationsapparat, ein Inſtrument zur Eichung der Anemometer und andere phyſikaliſche Apparate.

Fig. 79.



Hygieniſches Inſtitut der Univerſität zu Heidelberg[80]).

1/500 w. Gr.

Arch.: *Durm.*

Der neben dem kleinen Hörſaal gelegene Sammlungsſaal dient zur Aufbewahrung von Apparaten, Modellen, Zeichnungen, Muſtern und Proben, die zur Veranſchaulichung der Vorträge verwendet werden.

Das Sockelgeſchoß enthält, außer einigen Räumen für Glas- und Porzellanvorräte, ſowie für die Dampfheizung, eine Kammer für Gasanalyſen und Queckſilberarbeiten, eine Hausmeiſterwohnung, eine mechaniſche Werkſtätte und einen Raum für Muffel- und Schmelzofen. Weitere Nebenräume, ein Raum für Desinfektionsverſuche und Ställe für Verſuchstiere ſind in einem kleinen Hofgebäude untergebracht.

118. Hygieniſches Inſtitut zu Heidelberg.

In dem 1889—91 nach den Plänen *Durm*'s erbauten hygieniſchen Inſtitut zu Heidelberg ſehen wir eine Lehranſtalt von mäßigem Umfange, die allen an kleinere Inſtitute zu ſtellenden Programmforderungen gerecht wird.

Es enthält im Hauptgeſchoß (Fig. 79) das Arbeitszimmer des Direktors, Mikroſkopierräume, kleine Gelaſſe für Brutſchränke, einen Hörſaal für 45 Plätze, ſowie chemiſche Arbeitsräume und ein Wagezimmer. In dem in den Erdboden eingeſenkten Untergeſchoß ſind Zimmer für bakteriologiſche Unterſuchungen, ein Sammlungsraum, der zugleich als Arbeitsraum für gerichtliche Medizin dient, Räume für chemiſche Spezialarbeiten, Ställe für Verſuchstiere, eine Waſchküche und Kellergelaſſe angeordnet, während in dem über dem Hörſaalbauteil angelegten Obergeſchoß und dem teilweiſe ausgebauten Dachgeſchoß die Wohnungen des Aſſiſtenten und Inſtitutsdieners und ein Sammlungsraum, der auch als Zeichenſaal benutzt wird, vorgeſehen ſind. Das Gebäude wird durch eiſerne Regulierfüllöfen, *Sturm*'ſche Mantelöfen und eiſerne Dauerbrandöfen geheizt[80]).

119. Hygieniſches Inſtitut zu Breslau.

Einem größeren Raumbedürfniſſe entſpricht das in den Jahren 1897—99 erbaute hygieniſche Inſtitut der Univerſität Breslau (Fig. 80 u. 81).

Wie die phyſiologiſche und pharmakologiſche Lehranſtalt dieſer Univerſität beſteht es aus einem ebenerdig angelegten Untergeſchoſſe und 2 Obergeſchoſſen, von denen das erſtere außer Dienerwohnungen Räume für die Sammelheizung, eine Werkſtätte und Nebenräume enthält. Zweckbeſtimmung und Anordnung der Räumlichkeiten im Erd- und Obergeſchoß ſind aus Fig. 80 u. 81[81]) zu erſehen. Die Studierenden treten in den Hörſaal an der hinterſten Sitzreihe in Höhe des Erdgeſchoßfußbodens ein; tiefer als letzterer liegt der Experimentiertiſch, nach dem hin die Sitzreihen

[80]) Fakſ.-Repr. nach: Centralbl. d. Bauverw. 1892, S. 285.

[81]) Nach freundlicher Mitteilung des Herrn Kreisbauinſpektors *Buchwald* zu Breslau. — Siehe auch: Zentralbl. d. Bauverw. 1901, S. 509.

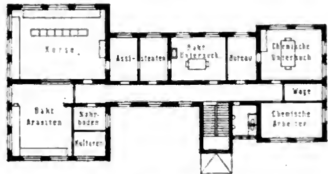
abfallen. Der Lehranſtalt iſt neuerdings eine Peſtſtation angegliedert worden, und der Anbau einer Tollwutſtation wird beabſichtigt.

120. Altes hygieniſches Inſtitut zu Berlin.

Das gegenwärtig noch in Benutzung befindliche hygieniſche Inſtitut zu Berlin verdankt, wie ſchon angedeutet, ſeine Weiträumigkeit dem Umſtande, daß ein vorhandenes Gebäude, die ehemalige Gewerbeakademie, für die Forſchung im Gebiete der Geſundheitspflege umgebaut werden konnte. Durch Überführung eines großen Teiles der allgemeinen Ausſtellung auf dem Gebiete der Hygiene und des Rettungsweſens vom Jahre 1882 in die Räumlichkeiten des Inſtituts wurde es möglich, dasſelbe mit Einrichtungen und Lehrmitteln von ſeltener Vollkommenheit und Reichhaltigkeit auszurüſten.

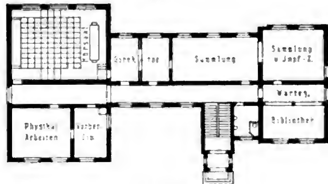
Die eigentlichen Lehr- und Arbeitsräume nehmen das I. und II. Obergeſchoß des in der Kloſterſtraße gelegenen Gebäudes ein.

Fig. 80.



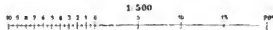
Obergeſchoß.

Fig. 81.



Erdgeſchoß.

1 : 500



Hygieniſches Inſtitut der Univerſität zu Breslau[31]).

Das I. Obergeſchoß (Fig. 82[32]) enthält vornehmlich die chemiſche Abteilung und die Hörſäle. Die Benutzung ſeiner Räume geht aus dem Grundriß hervor. Erwähnt ſei nur, daß der große chemiſche Arbeitsſaal zu Arbeiten ſehr mannigfacher Art dient. In demſelben werden u. a. Kurſe über allgemeine Hygiene abgehalten, zu welchem Zwecke für den Vortragenden an der nordöſtlichen Wand ein erhöhter Tritt nebſt einer Wandtafel angebracht iſt. Die Unterſuchungen, welche hier vorgenommen werden, erſtrecken ſich auf Boden- und Luftbeobachtungen, Geſchwindigkeitsmeſſungen der Luftbewegung und Wärmemeſſungen. Für bakterioſkopiſche Unterſuchungen ſind neben den chemiſchen Arbeitstiſchen an den Fenſtern Mikroſkopiertiſche vorhanden. An den Fenſterpfeilern ſtehen Fachbretter für Reagentien und Gläſer.

Das II. Obergeſchoß iſt in der Grundrißbildung dem I. Obergeſchoß vollkommen gleich. Es iſt faſt ausſchließlich den bakterioſkopiſchen Arbeiten gewidmet.

Über dem großen Hörſaal iſt ein mikroſkopiſcher Demonſtrationsſaal mit 30 Arbeitsplätzen eingerichtet. An der ſüdweſtlichen Wand iſt der Standort des Vortragenden auf erhöhtem Tritt mit Demonſtrationstiſch und Wandtafel. Die Praktikanten ſitzen auf Drehſchemeln ohne Lehnen in zwei Reihen parallel den Fenſtern, jeder mit einem Mikroſkop verſehen. Wenn der Vortrag es erfordert, daß ſie den Blick nach der Tafel richten, müſſen ſie eine Körperwendung vornehmen.

An der fenſterloſen Wand ſind einige Abdampfſchränke vorhanden, in denen Brutſchränke für Spaltpilzzüchtung und Dampf-Steriliſierungsapparate aufgeſtellt ſind.

Im ſüdöſtlichen Flügel ſchließt ſich an den Demonſtrationsſaal ein kleines Vorbereitungszimmer an. Die nördliche Gebäudeecke enthält zwei Aſſiſtentenwohnungen und das Sprechzimmer des Direktors.

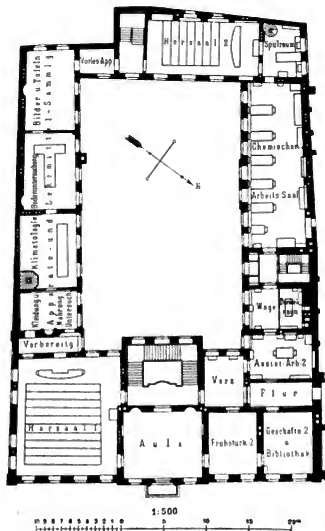
Über dem großen chemiſchen Arbeitsſaal und den ſich daranſchließenden Räumen des rückwärtigen Quergebäudes und ſüdöſtlichen Flügels iſt eine größere Reihe von bakteriologiſchen Arbeitszimmern eingerichtet, unter denen der erſte Saal zu bakterioſkopiſchen Kurſen benutzt wird. In ihm wie auch in den ſich anſchließenden, zu Arbeiten vorgeſchrittener Schüler, Aſſiſtenten und

[32]) Nach früheren Mitteilungen des Herrn Landbauinſpektors *Kleinwächter* zu Berlin.

fremder Ärzte beſtimmten Sälen ſind nach den Angaben *Koch*'s außer den chemiſchen Arbeitsplätzen an der Fenſterwand fortlaufende Tiſche für mikroſkopiſche Unterſuchungen angeordnet worden.

Das Kellergeſchoß endlich enthält eine Anzahl von Stallungen für Verſuchstiere. Da das hygieniſche Inſtitut die Hauptſtätte für Spaltpilzkunde iſt, ſo iſt die Zahl der hier zu haltenden Tierarten beſonders groß. Es werden Kaninchen, Meerſchweinchen, Ratten, Mäuſe, Hunde, ſowie verſchiedenes Geflügel und Affen gehalten. Beim Bau der Käfige kommt es nicht darauf an, den Urin zur wiſſenſchaftlichen Unterſuchung aufzufangen, ſondern nur reinliche und trockene Käfige zu ſchaffen. Man hat hier die Käfigböden und die Wände etwa in Höhe von 10 cm mit Zinkblech ausgeſchlagen und an der tiefſten Stelle des mit Gefälle nach der Mitte verſehenen Bodens ein Zinkabflußrohr angebracht, das den Urin in ein untergeſtelltes Gefäß leitet. Die Käfige für Kaninchen und Meerſchweinchen haben etwa 65 cm Tiefe, 40 cm Breite und 50 cm Höhe.

Fig. 82.



Hygieniſches Inſtitut der Univerſität zu Berlin[52]).
I. Obergeſchoß.

121. Neues hygieniſches Inſtitut zu Berlin.

Da die ehemalige Gewerbeakademie für andere Zwecke verwendet werden ſoll und ſich ihre weite Entfernung von den übrigen mediziniſchen Lehranſtalten in unangenehmer Weiſe fühlbar gemacht hat, entſchloß ſich die Unterrichtsverwaltung, für das hygieniſche Inſtitut im Norden Berlins einen Neubau zu errichten, welcher gegenwärtig im inneren Ausbau begriffen iſt (Fig. 83 u. 84[53]).

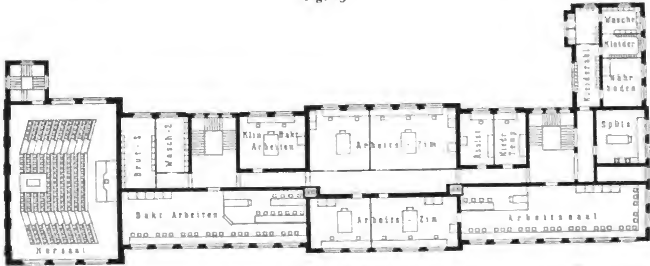
Derſelbe iſt an der Heſſiſchen Straße gelegen und enthält im Hauptbaue außer einem Keller- und Dachgeſchoß 4 Stockwerke, deren Räume im weſentlichen nach Norden und Süden liegen. Im Sockelgeſchoß befinden ſich neben den Wohnungen für den Pförtner und Maſchiniſten ein kleiner Hörſaal, Räume zu Verſuchen mit großen hygieniſchen Objekten und zu Stoffwechſelunterſuchungen an Tieren, die Bibliothek mit einem Leſezimmer, eine Werkſtätte, ein Baderaum, ein Frühſtückszimmer für die Laboranten, in der Nähe des Haupteinganges 2 Geſchäftszimmer und auf dem Wege nach dem großen Hörſaale die Kleiderablage. Letzterer iſt im Erdgeſchoß angeordnet, das nach Fig. 84 außer ihm das Vorbereitungszimmer und die Arbeits- und Sprechzimmer des Inſtitutsdirektors, ſowie die Räume für den Reſpirationsapparat, für Menſchen- und Tierkalorimeter und für die phyſikaliſchen und chemiſchen Arbeiten enthält. Im Nordoſtflügel ſind Waſch- und Aborträume, ſowie die Garderoben für Straßen- und Arbeitskleidung vorgeſehen, die beſſer am Eingange zum Inſtitut im Sockelgeſchoß angeordnet worden wären, aber aus Raummangel in das höhere Stockwerk verlegt werden mußten. Im I. Obergeſchoß (Fig. 83) ſind alle Unterrichtsräume für bakteriologiſche Arbeiten vorhanden, während im II. Obergeſchoß die umfangreiche hygieniſche Sammlung und die Stationen für Arbeiten mit beſonders gefährlichen Krankheitserregern (Peſt, Cholera) untergebracht werden ſollen. Die letzteren ſollen im Nordoſtflügel, von den übrigen Räumen völlig getrennt,

53) Nach freundlicher Mitteilung des Herrn Landbauinſpektors *Guth* zu Berlin.

eingerichtet und mit eigenen Kleiderablagen für Arbeits- und Straßenkleidung, Aborten und Wafchraum verfehen werden. Im Dachgefchoß wird ein photographifches Atelier hergeftellt.

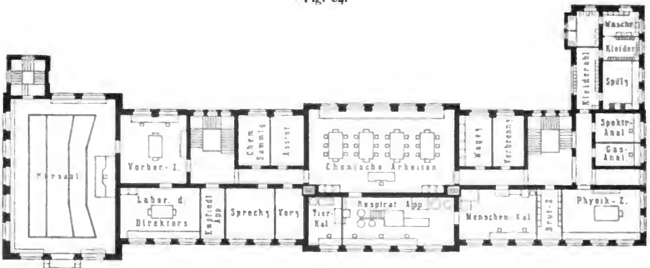
Zum Unterbringen der erforderlichen Tierftallungen ift die Errichtung eines Nebengebäudes geplant, das noch für einen Operationsraum und ein Dienerzimmer Platz bieten foll.

Fig. 83.



I. Obergefchoß.

Fig. 84.



Erdgefchoß.

1:500



Neues hygienifches Inftitut der Univerfität zu Berlin[68]).

Literatur

über „Hygienifche Inftitute“.

PETTENKOFER, M. v. Das hygienifche Inftitut der königl. bayer. Ludwig-Maximilians-Univerfität München. Braunfchweig 1882.

FODOR, J. Das hygienifche Inftitut der Kön. ung. Univerfität zu Budapeft etc. Budapeft 1882.

Bericht über die fechfte Generalverfammlung des Vereins für Gefundheitstechnik. München 1885.

RICHARD. *Le mufée d'hygiène de Berlin. Revue d'hyg.* 1886, S. 1017.

Hygienifche Inftitute zu Berlin: PISTOR, M. Anftalten und Einrichtungen des öffentlichen Gefundheitswefens in Preußen. Berlin 1890. S. 136.

DURM, J. Das Hygienifche Inftitut der Univerfität Heidelberg. Centralbl. d. Bauverw. 1892, S. 284.

SCHOTTELIUS. Denkfchrift zur Einweihung des hygienifchen Inftituts der Univerfität Freiburg i. B. am 7. Jan. 1897. Freiburg u. Leipzig 1897.

BOUBNOFF, S. *L'inftitut d'hygiène de l'univerfité impériale de Moscou. Revue d'hygiène* 1897, S. 970.

Hygienifches Inftitut zu Freiburg i. B.: Freiburg im Breisgau. Die Stadt und ihre Bauten. Freiburg 1898. S. 521.

Les nouveaux inftituts d'hygiène, de bactériologie et de médecine legale de l'univerfité de Gand. La technologie fanitaire, Jahrg. 4, S. 462.

Das neue Hygienifche Inftitut der Königlichen Thierärztlichen Hochfchule in Berlin. Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 391.

RENK, F. Arbeiten aus den Kgl. hygienifchen Inftituten zu Dresden etc. Bd. 1. Dresden 1903.

Ferner:

Archiv für Hygiene. Unter Mitwirkung von J. BOCKENDAHL etc. Herausg. v. J. FORSTER, M. GRUBER, F. HOFMANN, M. RUBER. München. Erfcheint feit 1883.

Zeitfchrift für Hygiene und Infectionskrankheiten. Herausg. von R. KOCH & C. FLÜGGE. Leipzig. Erfcheint feit 1886.

Hygienifche Rundfchau. Herausg. v. C. FRAENKEL, M. RUBNER & C. GÜNTHER. Berlin. Erfcheint feit 1891.

Deutfche Vierteljahrsfchrift für öffentliche Gefundheitspflege. Herausg. v. F. ADICKES, P. FUSS & G. GAFFSKY. Red. v. A. SPIESS & M. PISTOR. Braunfchweig. Erfcheint feit 1868.

---

12. Kapitel.

Anftalten zum praktifchen Studium der Medizin.

(Kliniken.)

Die Univerfitätskliniken dienen dazu, die Studierenden der Medizin in den höheren Semeftern in die ärztliche Praxis einzuführen, fie mit den Krankheits- 122. Allgemeines. erfcheinungen bekannt zu machen, in der Heilung der verfchiedenartigften Krankheiten zu unterweifen und in der Behandlung des Kranken, dem Verhalten des Arztes am Krankenbette, zu üben. Die in diefen Kliniken aufgenommenen und zu behandelnden Kranken bilden dabei das Unterrichtsmaterial in dem die Lehranftalt mit dem Krankenhaus vereinigenden Inftitut. Da fich nur Unbemittelte zur klinifchen Behandlung herzugeben pflegen, werden die Lehrobjekte für die Studierenden im wefentlichen von der unvermögenden Klaffe der Bevölkerung geliefert. Außer diefen finden meiftens auch Perfonen aus den befferen Ständen Aufnahme, die infolge der von ihnen zu zahlenden höheren Verpflegungsgebühren für den Unterhaltungsfonds der Klinik eine willkommene Unterftützung bilden und vorzugsweife dazu dienen follen, dem bei der Klinik angeftellten Ärzteperfonal Gelegenheit zur Sammlung von Erfahrungen zu geben.

Mitunter werden nicht nur in kleinen, fondern auch in großen Univerfitätsftädten, wie es z. B. in München der Fall ift, zwifchen dem Staate und der Stadtverwaltung Vereinbarungen getroffen, nach denen die ftädtifchen Krankenhäufer mit ftaatlichen Lehranftalten vereinigt und den klinifchen Leitern der letzteren, Univerfitätsprofefforen von meiftens bedeutendem Rufe, unterftellt werden. Beide Verwaltungen haben durch diefe Wechfelbeziehung ihren Vorteil: der Staat, indem er — abgefehen von finanziellen Erleichterungen — durch die großen ftädtifchen Krankenhäufer ein ungewöhnlich reiches Unterrichtsmaterial zur Verfügung erhält, und die Stadt, der die öffentliche Krankenpflege obliegt, dadurch, daß ihre Schützlinge in die Obhut hervorragender Kliniker gegeben werden.

Um die im vorftehenden angedeuteten Bedingungen zu erfüllen, werden für 123. Bedingungen und Anlage. eine Univerfitätsklinik erforderlich:

1) eine Lehranſtalt und

2) eine Krankenanſtalt; beide ſind ſtets in bequeme Verbindung zueinander zu bringen.

Beim Entwerfen kliniſcher Gebäude ſind vor allem die mannigfachen Verkehrsverhältniſſe zwiſchen dem Gebäude und der öffentlichen Straße einerſeits und den Nachbargebäuden, d. h. anderen medizinischen Lehranſtalten und dem Wirtſchaftsgebäude, andererſeits zu beachten. Die in der Klinik verkehrenden Perſonen ſind:

α) Die Studierenden. Dieſe müſſen von den öffentlichen Verkehrsſtraßen einen unmittelbaren Zugang zu dem die Lehranſtalt aufnehmenden Gebäudeteil erhalten, und zwar ſind alle von ihnen beſuchten Räume, wie Hörſäle, Operationsſäle uſw., entweder dem Eingange nahe zu bringen oder mit beſonderem Eingange zu verſehen. Die Krankenabteilung wird von den Studierenden nur unter Führung der Lehrer betreten, und zwar dient dann die Lehranſtalt als Ausgangspunkt des Rundganges. Wege, die zwiſchen kliniſchen Gärten hindurch nach anderen mediziniſchen Lehranſtalten führen, können der Zeiterſparnis wegen von den Studenten benutzt werden; doch ſind ſie von den Gärten der Geneſenden durch leichte Einfriedigungen zu trennen.

β) Die Beamten der Anſtalt, denen alle Räume zugänglich ſind. Ihnen liegt vorzugsweiſe der Verkehr mit den Nachbaranſtalten, namentlich dem Wirtſchaftsgebäude, ob. Nur Inhaber größerer Dienſtwohnungen, z. B. Anſtaltsdirektoren, erhalten beſondere Eingänge; die Aſſiſtenzärzte benutzen die Haupteingänge. Die Dienſtwohnungen der Wärter erhalten Nebeneingänge, bezw. werden auf Mitbenutzung der nach dem Wirtſchaftsgebäude führenden Ausgänge angewieſen.

γ) Für die polikliniſchen Kranken, d. h. diejenigen, die nicht in der Klinik aufgenommen, ſondern in beſonderen Räumen unterſucht und nach Feſtſtellung ihrer Leiden, nötigenfalls nach leichter Operation, mit Verhaltungsanweiſungen und Arzneimitteln entlaſſen werden, ſind beſondere Zugänge vorzuſehen. Wie außerhalb des Hauſes ſollen ſie auch im Inneren mit den ſtationären Kranken in keine Berührung kommen, weshalb die Poliklinik ſo anzulegen iſt, daß ſie im Gebäude einen für ſich abgeſchloſſenen Teil bildet, der zwar mit den übrigen Räumen in Verbindung ſteht, den Betrieb in dieſen aber nicht ſtörend beeinflußt. Sie wird daher zweckmäßig im Untergeſchoß abgeſchloſſener Bauteile oder im Erdgeſchoß des Lehrgebäudes, unter Umſtänden auch in einem beſonderen Anbau an dieſem, untergebracht.

δ) Der Verkehr zwiſchen den Kranken und der Außenwelt iſt mit peinlicher Sorgfalt zu überwachen. Unmittelbare Eingänge von den Straßen her dürfen die Krankenanſtalten nicht erhalten. Beſuch, den die Kranken empfangen, wird ihnen in Begleitung von Beamten zugeführt; er muß durch den vom Pförtner überwachten Eingang des Hauptgebäudes eintreten.

Daß der mit dem Abhalten der Poliklinik notwendigerweiſe verbundene geräuſchvolle Verkehr der zuweilen nach Hunderten zählenden Perſonen mit der für eine regelrechte Krankenpflege unentbehrlichen Ruhe ſich nicht vereinigen läßt, liegt auf der Hand; dies gibt Veranlaſſung, in der baulichen Anordnung auf möglichſte Trennung der Krankenheilanſtalt von der Lehranſtalt hinzuwirken, in größeren Anſtalten durch Verlegen der erſteren in ſelbſtändige mit dem Lehrgebäude nur durch Verbindungsgänge zuſammenhängende Einzelbauten (Pavillons), bei kleineren Gebäuden durch Unterbringen derſelben in den Flügeln oder wenigſtens in anderen Geſchoſſen. Da auch die Krankenanſtalt eine Scheidung

in die Männer- und die Frauenabteilung erfordert, fo begegnen wir bei klinifchen Bauten der häufig wiederkehrenden Anordnung, welche in einen Mittelbau die Lehranftalt mit der Poliklinik, den Hörfälen, Arbeitszimmern und Wohnungen der Ärzte und in zwei Flügeln einerfeits die Männer-, andererfeits die Frauenabteilung der klinifchen Kranken verlegt. Wo noch eine befondere Kinderabteilung gefordert wird, bringt man diefe entweder mit der Frauenabteilung in Zufammenhang oder verlegt fie in das Hauptgebäude.

a) Chirurgifche Kliniken.

Die Chirurgie handelt von denjenigen Leiden, die auf dem Wege der Operation geheilt, bezw. befeitigt werden. Bei den meiften chirurgifchen Kranken find nach vollzogener Operation offene Wunden zu heilen, wofür erfahrungsgemäß Räume mit möglichft reichlichem freiem Luftzutritt am geeignetften find. Mehr als bei jeder anderen liegt deshalb bei der chirurgifchen Klinik Veranlaffung vor, das Lehrgebäude vom Krankenhaufe zu trennen, um letzterem die vorteilhaftefte Bauart des von zwei gegenüberliegenden Seiten beleuchteten Blocks zu geben. Wir finden diefe Anordnung in Bonn, Straßburg, Halle, Königsberg, Göttingen, Breslau, Marburg und vielen anderen. 124. Gruppierung der Räume.

Außer den genannten beiden Hauptbeftandteilen erhält die chirurgifche Klinik auch vielfach noch für die mannigfachen Bedürfniffe der Operation ein befonderes Operationsgebäude, das gewiffermaßen den Mittelpunkt der ganzen Anlage bildet und daher zwifchen dem Lehrgebäude und den Krankenblocks angeordnet wird. Das Programm für die einzelnen Bauteile geftaltet fich danach folgendermaßen. Es werden gefordert:

α) Im Lehrgebäude:

1) ein oder mehrere Zimmer für die Verwaltung und Aufnahme;
2) ein Zimmer des Direktors, gewöhnlich daneben ein Vorzimmer;
3) Laboratorien für chemifche und andere Unterfuchungen;
4) ein *Röntgen*-Kabinett;
5) ein Hörfaal für theoretifche Vorlefungen;

möglichft im Anfchluß daran

6) Sammlungsräume; ferner
7) eine Bücherei;
8) ein oder mehrere Prüfungszimmer;
9) ein photographifches Atelier;
10) Wohnungen für Affiftenzärzte, Schweftern, Wärter, Hausmeifter, Heizer u. a.;
11) Räume für Mazeration, Geräte, die Sammelheizung und Wirtfchaftsräume;
12) die Poliklinik, wenn es nicht vorgezogen wird, fie im Untergefchoß des Operationsgebäudes anzuordnen.

β) Im Operationsgebäude:

13) der klinifche Operationsfaal;
14) der afeptifche Operationsfaal;

in enger Beziehung zu den beiden letzteren

15) ein oder mehrere Vorbereitungszimmer; fowie
16) ein Sterilifationsraum, und
17) Inftrumenten-, Verband- und Gipszimmer; ferner

18) das Zimmer für frisch Operierte, und
19) ein Warteraum;
20) erforderlichenfalls ein septisches Operationszimmer mit einem Nebenraume für Sterilisation, Instrumente und Verbandstoffe.

γ) In der Krankenanstalt:

zwei Abteilungen für Männer und Frauen, bestehend je aus:
21) mehreren großen Krankensälen;
22) kleineren Krankenzimmern für 2 bis 3 Betten;
23) Einzelzimmer;
24) Tageräume;
25) Badezimmern, Aborten;
26) Teeküchen und
27) Wärterzimmern.

Wo ein besonderes Operationsgebäude nicht vorhanden ist, pflegen der klinische Operationssaal mit Nebenräumen und erforderlichenfalls eine aseptische Station dem Lehrgebäude angegliedert zu werden.

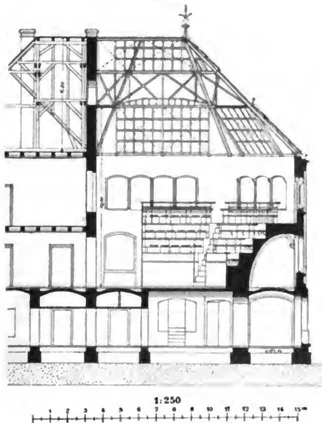
1) Hauptgebäude.

125. Klinischer Operationssaal. Der klinische Operationssaal ist der Raum, in dem Operationen vor einem größeren Zuschauerkreis vollzogen werden, den außer den Studierenden häufig auch fremde Ärzte bilden, welche die an der Universität bestehenden Operationsmethoden und Einrichtungen kennen lernen wollen. Da bei den Operationen neben dem leitenden Arzte und seinen Assistenten auch Schwestern und wohl auch einige Praktikanten (d. h. Kandidaten der Medizin aus höheren Semestern) tätig sind, ergiebt sich die Bedingung, daß etwa in der Mitte des Operationssaales jedenfalls aber in vortrefflichster Beleuchtung, ein freier Raum, die Operationsbühne, vorhanden sein muß, um den sich, möglichst steil ansteigend und in gedrängter Anordnung, die Sitzreihen der Studierenden staffelförmig erheben. Den Durchmesser der Operationsbühne darf man nicht unter 3,50 m wählen; als mittleres Maß mag 4,00 m (Straßburg, Budapest) gelten; mehr als 5,00 m Durchmesser (Halle) würde bereits zu große Entfernungen für die Zuschauer ergeben. Die Grundformen der Operationsbühne sind sehr verschieden; es kommen zur Anwendung der Kreis (Halle), der überhöhte Halbkreis (Straßburg, Leipzig, Königsberg, Berlin, Budapest), das Rechteck (Bonn, Charité in Berlin), sowie aus einem Vieleck, bezw. einem Halbkreis und dem Rechteck zusammengesetzte Figuren (Marburg, Greifswald, Basel).

Die an einen Operationssaal zu stellende Hauptbedingung ist eine besonders ergiebige Beleuchtung der Operationsbühne. Die helle Beleuchtung der Sitzplätze ist weniger erforderlich, da der Operationssaal nicht für einen methodischen Unterricht bestimmt ist, in dem der Vortrag des Dozenten nachgeschrieben wird oder Figuren nachzuzeichnen sind, vielmehr die Studierenden nur eine Anschauung vom Verlaufe der Operation und dem durch den Vortrag des Professors erläuterten Falle erhalten sollen. Zur Erhellung der Operationsbühne fordern die meisten Chirurgen große Seitenfenster mit fast wagrechtem Lichteinfalle, ohne darum hohes Seitenlicht und Deckenlicht auszuschließen. Das von der Nordseite kommende Licht wird hier gleichfalls bevorzugt, weshalb die Säle gewöhnlich mit ihrer Mittelachse nach Norden orientiert werden. Die Gewinnung von Nordlicht macht keine Schwierigkeit, wenn sich die Bühne mit dem Kreise der Sitzreihen

gegen die Fenſterwand hin öffnet (Königsberg, Straßburg, Göttingen, Breslau) und durch ein einziges breites, in gewöhnlicher Brüſtungshöhe beginnendes Fenſter beleuchtet wird, das bis zur Decke hinaufreicht und ſich noch in letztere als Deckenlicht hineinziehen kann. Die Studierenden müſſen dabei allerdings zum Teil gegen das Licht ſehen; doch fällt dies weniger in das Gewicht, da ſie während der Operation nicht jeden Handgriff zu verfolgen brauchen, ſondern nur ihren Verlauf kennen lernen ſollen. Auch läßt ſich dieſer Nachteil vermeiden, wenn die Sitzplätze nicht in Hufeiſenform, ſondern wie in Breslau (Fig. 104) in zwei Reihen zu beiden Seiten der Bühne angeordnet werden. Schwerwiegender iſt dagegen der Übelſtand, daß durch dieſe Lage der Sitzreihen und die Anordnung eines großen Mittelfenſters die Herſtellung einer Tafelwand ausgeſchloſſen wird. Will man auf die letztere nicht verzichten, ſo findet man in der umgekehrten Dispoſition des Amphitheaters, bei der ſich alſo die Platzreihen nach der inneren Seite des Raumes hin öffnen, die richtige Löſung. In den chirurgiſchen Kliniken zu Berlin, Würzburg, Budapeſt u. a. ſind für derartige Säle, wie wir es bei anatomiſchen und pathologiſchen Inſtituten kennen gelernt haben, hohe Seitenfenſter gewählt worden, die ihr Licht über die Köpfe der Zuhörer hinweg aus größerer Entfernung auf die Bühne werfen und durch Deckenlicht wirkſam unterſtützt werden. Eine direkte Beleuchtung der Operationsbühne findet hierbei nicht ſtatt. Um auch dieſe zu erhalten, wird neuerdings die in Marburg (Fig. 110) und Greifswald (Fig. 112) zur Ausführung gebrachte Löſung bevorzugt, bei der den Sitzreihen auf der Innenſeite des Raumes eine rechteckige, in der Mitte mit halbkreisförmiger Erweiterung verſehene Operationsbühne vorgelegt iſt, die, abgeſehen von den über dem Amphitheater befindlichen hohen Seitenfenſtern und einem Deckenlicht, an ihren ſchmalen Seiten durch breite, etwa 80 cm über dem Fußboden beginnende Fenſter erhellt wird. Um auch die Mitte der Bühne in ergiebiger Weiſe beleuchten zu können, wird für die Länge des Rechteckes etwa das Maß von 12,00 m als zuläſſiges Maximum anzunehmen ſein. Der in Fig. 85 dargeſtellte Schnitt durch den Operationsſaal der Marburger Klinik veranſchaulicht die beſchriebene Anordnung.

Fig. 85.



Operationsſaal der chirurgiſchen Klinik der Univerſität zu Marburg.

Längenſchnitt.

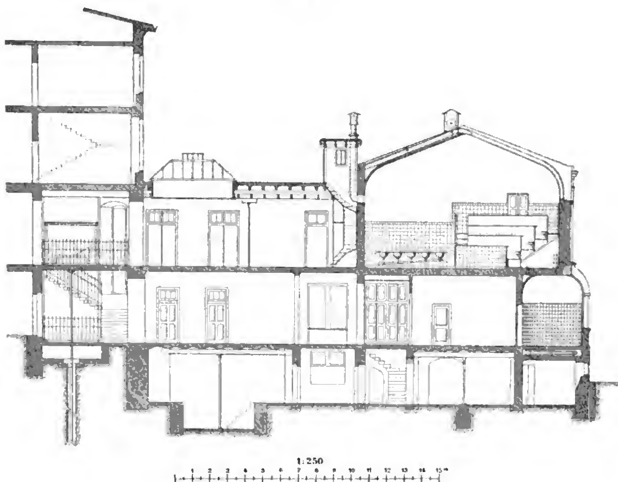
Beachtung verdient die eigenartige Beleuchtung des kliniſchen Hörſaales in dem von *Viſcher* erbauten Operationshauſe des Bürgerſpitals in Baſel (Fig. 86 [84]).

[84]) Nach einem Schriftwerk des Herrn Spitaldirektors *A. Müller* zu Baſel.

Der Saal wird bei einer Grundfläche von etwa 100 qm im weſentlichen durch ein einziges, ſehr breites Fenſter erhellt, das über der oberſten Sitzreihe beginnt und in ſanfter Rundung in ein ſchräges, der Dachlinie folgendes Dachlicht übergeht, das bis zur Mitte in den Raum hineinragt.

Die Sitzreihen ſollen im Operationsſaale ſteil anſteigen, damit die Zuſchauer möglichſt von oben herab einen Überblick über die Vorgänge bei der Operation gewinnen. Die Sehlinien der auf den hinteren Reihen Sitzenden müſſen über die Köpfe der davor Befindlichen hinweggehen, was ſich am beſten dadurch erreichen

Fig. 86.



Operationsgebäude des Bürgerſpitals zu Baſel[64]).

Schnitt.

läßt, daß die Neigungslinie der Bänke ein wenig gekrümmt wird. Mehr als 5 Sitzreihen hintereinander anzuordnen, iſt im allgemeinen zu vermeiden; doch wird man bei ſehr großen Operationsſälen zu Ausnahmen hiervon gezwungen. Die einzelnen Sitze erhalten eine Breite von 50 cm und eine Tiefe von 70 bis 75 cm. Da im kliniſchen Operationsſaale nicht nachgeſchrieben wird, ſind Tiſche vor den Sitzen entbehrlich; es genügen Buchbretter von etwa 20 cm Breite. Um auch die nicht in unmittelbarer Nähe des Operationstiſches befindlichen Teile des Amphitheaters einer öfteren gründlichen Reinigung durch feuchtes Aufwiſchen unterziehen zu können, wird der Unterbau der Sitzreihen zweckmäßigerweiſe in *Monier*-Konſtruktion hergeſtellt.

Für das Geftühl felbft find, namentlich bei knappen Abmeffungen, bewegliche Sitze beliebt. Die oberfte Sitzreihe muß vom höher gelegenen Gefchoß oder durch einen befonderen Zugang von außen betreten werden können, um das Anfüllen des Saales nach dem Beginn der Vorlefung ohne Geräufch zu ermöglichen. Der Zugang zu den Sitzen über die Operationsbühne hinweg ift zu vermeiden, da letztere mit größter Sorgfalt fauber gehalten werden muß; dagegen wird dafür geforgt, daß einzelne Studierende, die zur Operation hinzugezogen werden follen, von ihrem Platze auf Stufen zur Bühne hinabgelangen können.

Um zu verhindern, daß die Ärzte in ihrer Tätigkeit durch andrängende Zufchauer beläftigt werden, wird die Operationsbühne durch eine Schranke abgefchloffen, die abwafchbar herzuftellen ift und deshalb mit Kacheln, glafierten oder Marmorplatten bekleidet wird. Für den Fußboden der Operationsbühne, der gegen verfchüttete Karbolfäure und andere antifeptifche Mittel hinreichend widerftandsfähig fein muß, wird am beften Terrazzo oder ein Belag aus harten Fliefen gewählt, der mit Gefälle nach einem oder mehreren mit Sieben und Geruchverfchlüffen zu verfehenden Abflußlöchern anzulegen ift. Die Bühne muß mit reichlichen Wafcheinrichtungen und Zapfftellen für kaltes und warmes Waffer, erforderlichenfalls auch für Mifchwaffer, verfehen, fowie mit Gelaffen oder Schränken für frifches Verbandzeug, Inftrumente und Geräte ausgeftattet werden. Auch wird an ihr vielfach ein Fallfchacht nach dem Keller angeordnet zur fchnellen Befeitigung fchmutziger Verbände und befleckter Wäfche. Der Raum unter den anfteigenden Sitzen pflegt zu Unterfuchungs-, Verbandzimmern und dergl., fowie als Kleiderablage für Studierende ausgenutzt zu werden. Auf die zweckmäßige Anordnung der letzteren ift namentlich bei Operationsfälen großer Wert zu legen, da die Mäntel und Hüte der Zuhörer im Intereffe der erforderlichen peinlichen Sauberkeit nicht im Saale felbft aufbewahrt werden dürfen. Hinfichtlich der Ausbildung von Wänden, Decken, Türen und Fenftern, fowie der Heizungs- und Lüftungseinrichtung in den Operationsfälen fei auf Art. 126 u. 148 bis 151 verwiefen.

Außer den klinifchen Operationsfälen erhalten große chirurgifche Kliniken gewöhnlich noch andere Operationsräume, nämlich:

1) einen „afeptifchen" Saal, in dem nur reine, nicht eiternde Wunden behandelt werden;

2) ein „feptifches" Operationszimmer für operative Eingriffe an eiternden Wunden, und

3) befondere Zimmer für Operationen an Kranken mit anfteckenden Leiden.

Die letzteren pflegen in den für die Behandlung derartiger Kranken beftimmten Abfonderungsbaracken oder Abteilungen untergebracht zu werden, während die unter 1 und 2 genannten Operationsräume am beften im Operationsgebäude vorzufehen find.

126. Afeptifcher Operationsfaal.

Der afeptifche Operationsfaal dient vorzugsweife zur Ausführung gefahrvoller Operationen, bei denen nur wenige oder gar keine Zufchauer (Praktikanten) zugegen find. Eine Grundfläche von 30 bis 40 qm ift daher für den Raum ausreichend, für deffen Grundriß die Form eines fich mehr oder weniger dem Quadrate nähernden Rechteckes von 5,00 bis 7,00 m Seitenlänge bei etwa 5,00 m lichter Höhe am meiften gebräuchlich ift. Die Beleuchtung durch ein einziges, nach Norden gerichtetes großes Fenfter mit wagrechtem Sturz, das in gewöhnlicher Brüftungshöhe beginnt, bis zur Decke hinanreicht und fich bisweilen noch in die Dachfläche fortfetzt, bildet die Regel. Schließt das Fenfter unterhalb der Decke ab, fo wird die Lichtwirkung in den meiften Fällen durch ein Deckenlicht ver-

ſtärkt. Die Seitenfenſter erhalten gewöhnlich, der bequemeren und leichteren Reinigung wegen, einfache Verglaſung, obwohl dieſe einer doppelten an Wärmehaltungsvermögen nachſteht. Um den Lichteinfall nicht durch viele Sproſſenteilungen zu beeinträchtigen, kommen meiſtens größere Spiegelſcheiben, im unteren Teile des Fenſters zum Schutze gegen das Hineinſehen von außen mattierte Scheiben, zur Verwendung, die in Eiſenſproſſen verlegt werden.

Für die Deckenlichter ſind möglichſt durchſichtige und auch ſonſt zu gleichem Zwecke verwendete Glasſorten in Gebrauch.

In ihnen pflegen einige, in ſeitlichen Bändern hängende Flügel von etwa 70 cm Breite und 1,50 m Höhe angeordnet zu werden, mit deren Hilfe eine einfache und zweckmäßige Lüftung des Saales erzielt wird. Statt derſelben ſind bisweilen um Mittelpfoſten drehbare Flügel von erheblichen Abmeſſungen ausgeführt worden, zu deren Herſtellung der Wunſch, möglichſt große Fenſterflächen ohne Sproſſen zu ſchaffen, geführt hat.

Da der Erfolg der Operation durch die Beobachtung peinlichſter Sauberkeit bei ihr weſentlich unterſtützt wird, ſo muß der Operationsſaal einen Ausbau erhalten, der die Durchführung einer ſolchen ermöglicht. In ihm ſollen daher Staub- und Keimbildungen tunlichſt vermieden werden oder durch gründliches Waſchen und Abſpritzen des ganzen Raumes leicht zu beſeitigen ſein. Zu dieſem Zwecke ſind darin Fußboden, Wände und Decke maſſiv herzuſtellen und alle Ecken und Kanten an dieſen, wie an Tür- und Fenſterniſchen ab-, bezw. auszurunden. Vorſpringende Scheuerleiſten oder Geſimſe, auf denen ſich Staub ablagern kann, ſind aus dem Operationsſaale zu verbannen. Der Fußboden erhält Gefälle nach einem meiſtens in der Mitte gelegenen Punkte hin, an dem eine durch ein Sieb zu verſchließende und mit einem Geruchverſchluß zu verſehende Abflußöffnung angeordnet wird. Rohrleitungen längs der Wände und der Decke ſind zu vermeiden. Alle Zapfhähne, die Anſchlüſſe der Waſchbeckenentwäſſerung und der Beleuchtungskörper ſollen aus Wand und Decke unmittelbar heraustreten. Wo Rohrleitungen im Saale nicht vermieden werden können, ſind ſie mindeſtens 5 cm von der Wandfläche entfernt und ſo anzubringen, daß ſie in allen Teilen bequem gereinigt werden können.

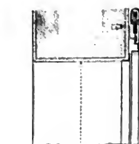
Auch die Türen müſſen glatt gearbeitet ſein und jeder dekorativen Profilierung oder Füllung entbehren. Sie werden der leichten Handhabung wegen am beſten aus Holz hergeſtellt und auf derjenigen Seite, auf der ſie vorzugsweiſe gewaſchen werden (nach dem Operationsſaale, dem Steriliſier- und Vorbereitungszimmer hin) mit gewalztem Eiſenblech bekleidet. Sie erhalten allſeitigen Anſtrich aus Dauerfarbe und werden, um ſie nicht mit den Händen bewegen zu müſſen, ſondern hierzu Ellenbogen und Fuß benutzen zu können, vielfach zum Schieben eingerichtet. Die nach dieſen Grundſätzen konſtruierten Türen aus der aſeptiſchen Station der chirurgiſchen Univerſitätsklinik in Breslau ſtellen Fig. 87 bis 90[88]) dar.

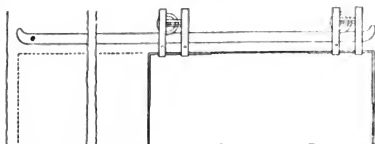
Damit die Ärzte erſt nach vollzogener Reinigung und Desinfektion ihrer Arme und Hände den Operationsſaal zu betreten brauchen, werden die zum Waſchen vor der Operation dienenden Becken gern in einem Nebenraume angebracht, den ſie auf dem Wege nach dem Operationsſaale betreten können. In letzterem ſelbſt genügen zur Waſſerſpülung während der Operation ein bis zwei Becken, zumal da die üblichen Desinfektionsmittel in Schalen bereit gehalten werden. Über den Waſchbecken werden zweckmäßig Spiegel vorgeſehen, die zur

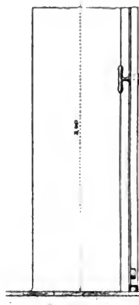
[88]) Nach freundlicher Mitteilung des Herrn Kreisbauinſpektors *Buchwald* zu Breslau.

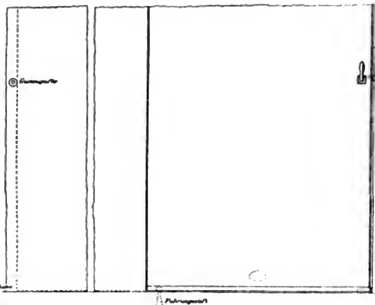
Fig. 87.

Fig. 88.









1/50 w. Gr.

Fig. 89.

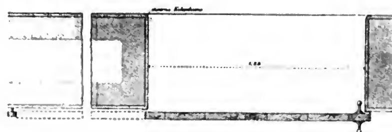
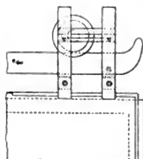
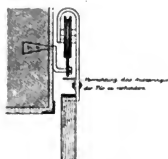


Fig. 90.

1/15 w. Gr.





Schiebetür in der afeptifchen Station der chirurgifchen Klinik der Univerfität zu Breslau [55]).

Vermeidung von Staubablagerungen in die Wandfläche einzulassen und mit dieser bündig zu legen sind. Von den mannigfachen gebräuchlichen Beckenkonstruktionen haben sich einfache, mit der Wand fest verbundene, trogartige Gefäße mit Ab- und Überlauf am besten bewährt. Sie müssen, damit der Operateur Arm und Hand zum Abspülen bequem eintauchen kann, eine Länge von wenigstens 40 cm erhalten und etwa 25 bis 30 cm breit sein. Die oft verwendeten Kippbecken sind wegen ihrer schwierigeren Reinigung weniger zu empfehlen. Für den Auslaß des erforderlichen kalten und warmen Wassers, neben welchem mitunter auch noch laues Mischwasser verlangt wird, sind Durchlaufhähne mit langem, hebelartigem Griff, der mit dem Ellenbogen bewegt werden kann, am meisten beliebt. Daneben sind aber auch Tretvorrichtungen zum Öffnen und Schließen der Zulaufhähne im Gebrauch, um zur Durchführung einer strengen Aseptik zu vermeiden, daß die Hand zum Stellen der Hähne benutzt wird. Sie werden in einer für die Füße bequem erreichbaren Lage in den Fußboden eingelassen und mit Hähnen versehen, die nach Art der Spülaborthähne konstruiert sind, oder unter dem Becken im Raume sichtbar angebracht. Im ersteren Falle ist, damit nicht Wasser oder Schmutz in den die Hähne umschließenden Behälter eindringt, darauf zu achten, daß die Tretknöpfe an seinem Deckel möglichst dicht anschließen. Die in der Breslauer aseptischen Abteilung verwendete Beckenkonstruktion ist in Fig. 91 u. 92[56]) veranschaulicht.

Fig. 91.

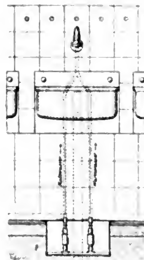
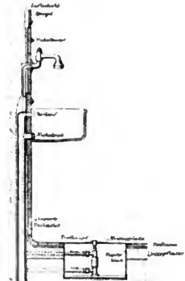


Fig. 92.



Waschbecken in der aseptischen Abteilung der chirurgischen Klinik der Universität zu Breslau[56]).

1/25 w. Gr.

Zur Erwärmung der Operationssäle dient vorzugsweise Warmwasser- oder Niederdruck-Dampfheizung. Als Heizkörper kommen glatte Radiatoren oder Plattenheizkörper zur Verwendung, die am besten in den Fensterbrüstungen aufgestellt werden. Zur Einführung frischer, gereinigter Luft hat man sowohl Ansaugung, als auch maschinell betriebene Bläser (Flügelräder) verwendet. Für die Abführung verbrauchter Luft sind gegenwärtig die auch sonst üblichen lotrechten Wandkanäle mit Öffnungen für Winter- und Sommerbetrieb im Gebrauch; doch ist zu berücksichtigen, daß diese den Anforderungen eines aseptischen Saales sehr wenig entsprechen, da sie den Herd von Millionen von Keimteilchen bilden. Indessen wird man sie kaum entbehren können, da die einfache Lüftung durch Fensterflügel während der kalten Jahreszeit wohl nur einmal täglich nach Beendigung der Operationen vorgenommen werden kann, während bei mehrstündigem Operieren die öftere Beseitigung der schlechten Luft zum Bedürfnis wird. Um der Ablagerung von Staub und Keimteilen in den Entlüftungsrohren nach Möglichkeit entgegenzuarbeiten, sind sie öfters zu reinigen und mit glatten

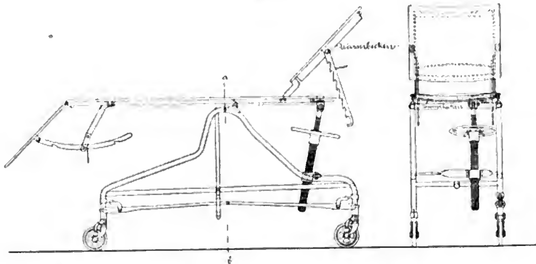
[56]) Nach ebendas.

Wandungen herzuſtellen, d. h. aus glaſierten Tonrohren auszuführen oder innen mit glaſierten Steinen in voll ausgeſtrichenen Fugen zu verblenden.

Den an die künſtliche Erhellung der Operationsſäle zu ſtellenden Anforderungen entſpricht nach den gegenwärtigen Anſchauungen elektriſches Glühlicht am meiſten. Man pflegt außer einigen Wandarmen meiſtens in der Mitte des Raumes eine Hängelampe von mehreren Glühbirnen anzubringen, in deren Aufhängeſeil der Zuleiter liegt. Ein ſehr intenſives zerſtreutes Licht wird durch die Anordnung von Glühbirnen an der Deckenvoute erzielt, wobei die glatte, weiß angeſtrichene Oberfläche der letzteren als Reflektor wirkt (Wien, Allgemeine Poliklinik). Auch indirektes, von der Decke zurückgeworfenes Bogenlicht kommt im Vereine mit Glühlicht-Wandarmen in Frage.

Endlich werden in den Operationsſälen Zapfſtellen für ſteriles (keimfreies) Waſſer und die unentbehrlichen Desinfektionsmittel, Karbol-, Sublimat- und Koch-

Fig. 93.



Operationstiſch in der chirurgiſchen Klinik der Univerſität zu Breslau.
$^1/_{20}$ w. Gr.

falzlöſungen, vorgeſehen, deren Zubereitung in einem Nebenraume vorgenommen zu werden pflegt, ferner die Anſchlüſſe für elektriſche Apparate für Faradiſation, Galvanokauſtik, Endoſkopie und dergl. mehr.

Die zur Operation nötigen Inſtrumente und Materialien werden auf fahrbaren Tiſchchen und Ständern heranbewegt und aufgeſtellt, wo ſie der Operateur gerade braucht. Feſtſtehende Möbel erhält der Operationsſaal überhaupt nicht, damit die Reinigung des Raumes, die täglich nach Beendigung der Operationen vollzogen wird, möglichſt leicht und bequem ausgeführt werden kann.

Die zur Aufbewahrung der Inſtrumente dienenden Schränke werden in einem Nebenraume aufgeſtellt oder im Mauerwerk des Operationsſaales eingebaut. Die vielfach beliebte Anordnung des Inſtrumentenſchrankes in der zwiſchen dem Operationsſaale und dem Steriliſationsraume liegenden Scheidewand bietet die Bequemlichkeit, daß die Inſtrumente nach vollzogener Sterliſierung von der einen Seite in den Schrank gelegt und von der anderen aus letzterem unmittelbar zum Gebrauch entnommen werden können.

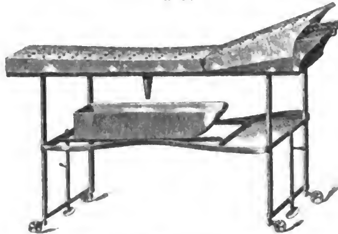
Wie die übrigen Einrichtungsgegenſtände ſind auch die Operationstiſche auf Rollen fahrbar. Die auf Eiſengerüſten ruhenden Tiſchplatten werden aus ſtarkem 127. Operationstiſche.

Rohglas oder durchlochtem Zinkblech hergeftellt und vielfach mit dicken Gummipolftern belegt; fie beftehen gewöhnlich aus drei Teilen zur Lagerung des Kopfes, des Rumpfes und der Beine des Kranken, deren jeder für fich in vertikaler Richtung verftellbar ift. Von den vielen gebräuchlichen Spezialkonftruktionen, auf die häufig befondere Wünfche der Operateure von Einfluß gewefen find, feien in Fig. 93[57]) ein in der chirurgifchen Klinik in Breslau verwendeter Operationstifch und in Fig. 94[58]) ein folcher, der im Bürgerhofpital zu Bafel benutzt wird und nach dem Syftem *Juillard* konftruiert ift, mitgeteilt; bei letzterem ift die aus Zinkblech hergeftellte Tifchplatte zweiteilig und durch Füllen mit warmem Waffer heizbar.

128. Nebenräume des Operationsfaales.

Um in der Operationsabteilung einen bequemen und fchnellen Betrieb zu ermöglichen, ift auf die zweckmäßige Anordnung der erforderlichen Nebenräume befonderer Wert zu legen. Zu diefem Zwecke find die zum Sterilifieren der Verbandftoffe und Inftrumente dienenden Zimmer, die fog. Sterilifationsräume, nach dem Operationsfaale hin unmittelbar zugänglich zu machen, und die Vorbereitungszimmer, in denen die Kranken vor der Operation betäubt und an den zu operierenden Körperteilen gewafchen und desinfiziert werden, in feiner nächften

Fig. 94.



Juillard's heizbarer Operationstifch[58]).

Nähe anzuordnen. Auch die Anlage einer kleinen Kleiderablage, in der die von den Arzten zur Operation anzulegenden Schürzen und Gummifchuhe aufbewahrt werden können, ift erwünfcht.

Alle in naher Beziehung zur Operation ftehenden Räume, die während erfterer von den Arzten und dem Unterperfonal betreten werden (das Vorbereitungszimmer, die Sterilifations- und Inftrumentenräume ufw.) werden nach den für die Operationsfäle angegebenen Grundfätzen mit abwafchbaren Fußböden, Wänden und Decken, abgerundeten Kanten und bequem zu handhabenden Türen verfehen. Ihre Fenfter pflegt man aus Holz herzuftellen.

129. Wartezimmer.

Wartezimmer für die der Operation oder der poliklinifchen Behandlung entgegenfehenden Kranken find in der Nähe des Operationsraumes, aber nicht unmittelbar neben ihm anzuordnen, damit nicht die Wartenden durch das Klirren der Inftrumente und das Stöhnen und Schreien der Chloroformierten bei der Operation beunruhigt werden. Da ein in der Narkofe liegender Operierter erfahrungsgemäß auf die Kranken einen entmutigenden Eindruck macht, fo ift bei der Lage des Wartezimmers darauf zu achten, daß Kranke, bevor fie zur Operation

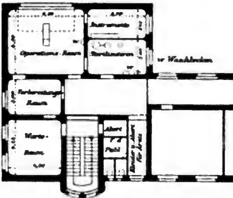
[57]) Nach freundlicher Mitteilung des Herrn Kreisbauinfpektors *Buchwald* zu Breslau.

[58]) Nach freundlicher Mitteilung des Herrn Architekten *Vifcher* in Bafel.

vorbereitet werden, mit den Operierten in keine Berührung kommen. Wie die einzelnen Räume bei einer Anlage von knapper Grundrißgestaltung, den Bedürfnissen entsprechend, aneinandergereiht werden können, zeigt Fig. 95 [59]).

Die an die Warteräume zu stellenden Anforderungen sind je nach dem Besuche der Klinik verschieden. Für Polikliniken richtet man gewöhnlich zur Trennung des männlichen vom weiblichen Publikum zwei geräumige Zimmer ein, in deren Nähe auch gesonderte Aborte vorgesehen werden.

Fig. 95.



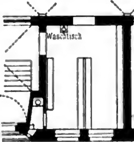
Operationsraum mit Nebenräumen [59]).
1/250 w. Gr.

An anderen Orten tritt das Bedürfnis hervor, besondere Wartezimmer für Kranke aus höheren Ständen zur Verfügung zu haben. Liegt das Sprechzimmer des Direktors in der Nähe des Operationssaales, so kann dieses oder das Vorzimmer desselben für letztgenannten Zweck zur Aushilfe dienen.

Die Ausstattung der Wartezimmer ist einfach. Sie erhalten Bänke rings an den Wänden; in der Mitte einen oder mehrere große Tische mit umstehenden Stühlen. Bei beschränkten Räumlichkeiten und lebhaftem Verkehr ist die in Fig. 96 dargestellte Anordnung von Bänken inmitten der Zimmer zu empfehlen. Die Grundfläche der Wartezimmer wird man etwa auf 1 qm für jede gleichzeitig anwesende Person zu bemessen haben.

In großen Kliniken wird die Anlage noch erweitert durch Räume zur Aufbewahrung von Verbandstoffen, Schienen und dergl., sowie durch Zimmer für „Frischoperierte“, in denen die Kranken nach der Operation den Verband erhalten und bis zu ihrem Erwachen aus der Betäubung verbleiben können.

Fig. 96.



Wartezimmer für poliklinische Kranke.
1/250 w. Gr.

Zu letzterem Zwecke werden gewöhnlich Zimmer von 15 bis 20 qm Grundfläche benutzt; doch kommen hierfür auch größere Räume zur Verwendung, in denen dann für einzelne Betten kleine Kabinen von etwa 2,00 m Breite und Länge eingebaut werden. Wascheinrichtungen mit Zuleitung für kaltes und warmes Wasser sind für diese Räume nicht zu entbehren. 130. Zimmer für Frischoperierte.

Die „septischen“ Operationszimmer dienen, wie bereits erwähnt, zu operativen Eingriffen an eiternden Wunden. Um die Übertragung einer Ansteckung zu vermeiden, sind sie von den aseptischen Operationsräumen streng zu trennen. Sie sind meist kleiner, werden aber in technischer Hinsicht ebenso ausgestattet wie diese, also mit massiven Fußböden, ab und ausgerundeten Ecken und abwaschbaren Wänden und Decken hergestellt. Der Raum dient zugleich zur Aufbewahrung der für die septischen Operationen bestimmten Verbandstoffe und Instrumente, sowie zum Aufstellen der Sterilisatoren, wenn dafür nicht ein besonderes Nebenzimmer vorgesehen wird. Er ist stets mit einer Wascheinrichtung zu versehen. 131. Septische Operationszimmer.

In der Poliklinik werden vorzugsweise leichtere Fälle behandelt, die keine Aufnahme in die Klinik erfordern. Die angestellten Ärzte führen, von je einigen Studierenden umgeben und von diesen tätig unterstützt, leichte Operationen aus, 132. Chirurgische Polikliniken.

[59]) Nach: MUSSIGBRODT, P. Anlage und Einrichtung von Operationssälen. Berlin 1903. Bl. 1, Abb. 2.

legen Verbände an und geben auch wohl den Vorgeschrittenen Gelegenheit, sich unter ihrer Anleitung in Handhabung der Instrumente zu üben. Abgesehen von den zuvor erwähnten Warteräumen erhält die Poliklinik ein oder mehrere Abfertigungszimmer, Untersuchungsräume, ein Operationszimmer und bisweilen noch einen Nebenraum zur Aufbewahrung der Verbandstoffe und Instrumente. Das Abfertigungszimmer wird gewöhnlich in einer Grundfläche von 40 bis 50 qm ausgeführt, während für den Operationsraum 15 bis 20 qm ausreichen. Beide werden am besten nach Norden oder Nordosten angeordnet, sind hell zu beleuchten und mit Wascheinrichtungen zu versehen. Mitunter wird der Operationsraum durch einen Erkerausbau im Abfertigungszimmer ersetzt (Göttingen), der entweder an der Vorderseite ein breites und hohes Fenster erhält oder von drei Seiten durch Glaswände in Eisenrahmen umschlossen wird. Zum Beseitigen abgenommener Verbände legt man im Abfertigungszimmer zweckmäßig einen mit glasierten Steinen oder Kacheln auszukleidenden Fallschacht nach einem Raum des Untergeschosses an.

133. Saal für Mechano-Therapie und Heilgymnastik.

Da viele chirurgische Kranke regelmäßige Übungen an Turngeräten und mechanischen Apparaten vornehmen müssen, gehört die Einrichtung eines Saales für Mechano-Therapie und Heilgymnastik zu den Erfordernissen einer modernen chirurgischen Klinik. Um diesen Raum in gleicher Weise für die Besucher der Poliklinik wie für die stationären Kranken nutzbar zu machen, ist er in bequemer Lage zum Krankenhaus und zur Poliklinik anzuordnen. Es empfiehlt sich, seine Grundfläche auf mindestens 80 bis 100 qm zu bemessen, damit die Apparate nicht zu eng aufgestellt zu werden brauchen. Er erhält gewöhnlich als Fußboden Eichenriemen in Asphalt und im unteren Teil der Wände Ölfarbenanstrich, darüber und an der Decke einen Anstrich mit Leimfarbe. Außer den für die Heilgymnastik erforderlichen Turngeräten kommen darin mechanische Apparate zur Aufstellung, die in »aktive«, d. h. solche, die der Kranke durch seine Muskelkraft in Bewegung setzen muß, und »passive«, d. h. solche, bei deren Bewegung sich der Kranke passiv verhält, unterschieden werden. Zum Betriebe der letzteren wird fast ausnahmslos elektrische Kraft verwendet. Von den verschiedenen Systemen haben die schwedischen *Zander*-Apparate, die von der Firma *Göranssons Mekaniska Verkstad* in Stockholm angefertigt werden, die allgemeinste Verbreitung gefunden; häufig benutzt werden auch die durch die Firma *Rossel, Schwarz & Co.* in Wiesbaden zu beziehenden Apparate nach dem System des Dr. *Max Herz* in Wien.

Neben dem mechanischen Saale ist die Anlage eines Massageraumes erwünscht, der mit Massagebänken, einigem Mobiliar für das Personal und Ruhebetten auszustatten ist.

134. Untersuchungszimmer.

Von den zur Untersuchung der Kranken erforderlichen Räumen ist das Zimmer für die Untersuchung mit *Röntgen*-Strahlen, schlechthin das »*Röntgen*-Zimmer« genannt, wegen seiner Bedeutung für die chirurgische Diagnose an erster Stelle anzuführen. Es ist gewöhnlich einfenstrig, 3,00 bis 4,00 m breit und etwa 5,50 m lang, zum Verdunkeln einzurichten und mit elektrischem Anschluß für die Apparate und die Beleuchtung zu versehen.

Für Untersuchungen, die den Operationen vorangehen und gewöhnlich die Entkleidung der Patienten erfordern, werden einzelne Räume in bequemer Lage zum Operationssaal angeordnet. Zur Beobachtung innerer Organe durch Spiegel pflegt man besondere Zimmer, die sog. Dunkelzimmer, herzustellen, die mit einer Grundfläche von 8 bis 12 qm ausreichend bemessen werden. Da ihre Beleuchtung

durch Tageslicht nicht unbedingt erforderlich ist, können sie in größere Räume eingebaut oder in ihrem hinteren Teile abgetrennt werden. Zur Erhellung der Dunkelzimmer und für die Untersuchungen wird vorzugsweise elektrisches Licht verwendet.

Außer diesen der Untersuchung von Kranken dienenden Zimmern werden bei großen Anlagen noch Räume für mikroskopische und chemische Untersuchungen von Blut, Harn und dergl., sowie Laboratorien für pathologisch-anatomische Arbeiten vorgesehen. Sie finden meistens im Lehrgebäude ihren Platz und werden nach den für chemische Arbeitszimmer angegebenen Grundsätzen eingerichtet. 135. Laboratorien.

Auch ein photographisches Atelier mit Dunkelkammer und Nebenzimmer, welches zweckmäßig im Dachraume eingebaut wird, darf nicht fehlen. 136. Photograph. Atelier.

Der Direktor der Klinik erhält ein geräumiges Arbeits- und Sprechzimmer mit daranstoßendem Vorzimmer, bisweilen auch noch ein besonderes Arbeitszimmer zur Vornahme mikroskopischer Arbeiten, osteologischer Untersuchungen und dergl. mehr. 137. Zimmer des Direktors.

An Dienstwohnungen pflegen in der Klinik untergebracht zu werden: mehrere Wohnungen für Assistenten, die in preußischen Kliniken ein zweifenstriges Wohn- und ein einfenstriges Schlafzimmer erhalten; einzelne Wohnräume für Schwestern, Wärter, bezw. Wärterinnen und die aus 2 bis 3 Stuben, Küche und Nebengelaß bestehenden Wohnungen des Hausmeisters (Pförtners) und Heizers. Im Umfange der letzteren werden auch die Wohnungen verheirateter Oberwärter angelegt, während Oberschwestern gewöhnlich, wie den Assistenzärzten, ein Wohn- und ein Schlafzimmer zugewiesen werden. 138. Dienstwohnungen usw.

Für das Anfertigen von Prüfungsarbeiten unter Klausur werden 2 bis 3 einfenstrige Zimmer angeordnet.

Für den eigentlichen theoretischen Unterricht in der Chirurgie ist ein Hörsaal erforderlich, der sich von jedem anderen Hörsaal in seiner Einrichtung nicht unterscheidet. Die Verwendung des Operationssaales für diesen Zweck ist nur dann möglich, wenn derselbe mit weiträumigen, bequemen Sitzen und Schreibtischen vor denselben versehen ist und eine solche Anordnung erhält, daß eine gut beleuchtete Wandtafel angebracht werden kann. Eine größere Anzahl chirurgischer Kliniken (z. B. Königsberg, Heidelberg, Budapest, Straßburg u. a.) besitzen keinen besonderen Hörsaal.

Als Lehrmittel, deren Vorzeigung den Unterricht unterstützt, werden in der chirurgischen Klinik die zahlreichen, für die verschiedensten Operationen gebrauchten Instrumente, Bandagen, künstlichen Gliedmaßen usw. benutzt, deren Umfang unter Hinzurechnung derjenigen Stücke, welche der Vergangenheit angehören und nur einen geschichtlichen Wert haben, dermaßen anzuwachsen pflegt, daß ihre Ausstellung in einer für den Unterricht nutzbaren Weise einen stattlichen Saal oder mehrere in Anspruch nimmt. Glasschränke, rings die Wand einnehmend, und niedrige Schränke mit Schaukasten, frei im Raume stehend, bilden die Ausstattung darin. 139. Sammlungen.

In gleicher Weise ist die Knochensammlung unterzubringen, welche hauptsächlich den Zweck verfolgt, die innere Konstruktion der Knochen, namentlich an geheilten Brüchen usw., zur Anschauung zu bringen. Die Lage dieser Sammlungen in der Nähe des Hörsaales ist zweckmäßig, aber nicht durchaus notwendig.

2) Kranken-Heilanſtalt.

140. Krankenſäle. Die Kranken-Heilanſtalt als ſolche iſt in einer chirurgiſchen Klinik nicht weſentlich unterſchieden von den chirurgiſchen Abteilungen anderer Krankenhäuſer. Indem in dieſer Beziehung auf den vorhergehenden Halbband, Heft 1 dieſes „Handbuches" verwieſen wird, ſoll hier nur auf einige für die Anlage der Krankenabteilungen und ihre Verwendung zum Heranbilden junger Ärzte wichtige Geſichtspunkte aufmerkſam gemacht werden.

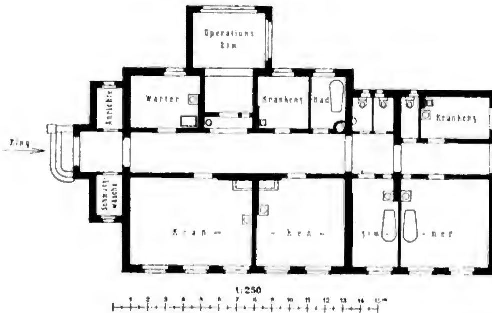
Die Krankenſäle, die am zweckmäßigſten die Form des beiderſeitig beleuchteten Saalbaues erhalten werden, ſollen ihrer räumlichen Anordnung nach geeignet ſein, dem Profeſſor mit einem größeren Gefolge von Aſſiſtenten und Zuhörern Raum zu gewähren; die Studierenden ſollen ſelbſt an die Betten treten, Fragen an die Kranken richten, Verbände nachſehen uſw. Es iſt alſo eine beſondere Weiträumigkeit notwendig und die Anordnung eines breiten Mittelganges zwiſchen den Fußenden der Betten ſehr zweckmäßig. Mit einer Tiefe der Räume von 9,00 m wird etwa das Richtige getroffen werden; die Grundfläche für jedes Bett wird aus dem angeführten Grunde gewöhnlich auf 9 bis 10 qm bemeſſen, obwohl nach den ſtaatlichen Verordnungen über die Krankenanſtalten für Zimmer, in denen mehrere Kranke untergebracht werden, eine geringere Grundfläche zuläſſig iſt (in Preußen 7,5 qm). Da die Betten 2,00 m voneinander aufgeſtellt zu werden pflegen, erhält der Saal etwa doppelt ſoviel Meter zur Länge, als Betten in einer Reihe angeordnet werden ſollen, alſo ein Saal für 24 Betten bei zweiſeitiger Aufſtellung der letzteren eine Länge von rund $\frac{2 \cdot 24}{2} = 24{,}00$ m. Die lichte Höhe pflegt auf 4,50 m bemeſſen zu werden, ſo daß für jedes Bett ein Luftraum von 40,5 bis 45 cbm vorhanden iſt. Mehr als 30 Betten in einem Krankenſaale unterzubringen, iſt unzuläſſig. Für Einzelzimmer wird in Preußen für jedes Bett eine Grundfläche von mindeſtens 10 qm und ein Luftraum von wenigſtens 45 cbm gefordert.

Um für die Krankenräume Licht und Wärme der Sonnenſtrahlen möglichſt auszunutzen, wird in ihnen eine Fenſterreihe am beſten nach Oſt, Südoſt oder Süd angeordnet. Liegehallen, denen für die Behandlung chirurgiſch Kranker große Bedeutung beigemeſſen wird, ſind tunlichſt nach Süden vorzuſehen und, um Betten darin bequem aufſtellen zu können, in einer Tiefe von mindeſtens 2,50 m, beſſer 3,00 m anzulegen. Hinſichtlich der Anordnung der Tageräume, Einzelzimmer, Teeküchen, Wärterzimmer, Baderäume und Aborte in der Heilanſtalt wird auf die unter 3 angeführten Beiſpiele verwieſen.

141. Abſonderungshäuſer. Zur Behandlung von Kranken mit anſteckenden Leiden dienen beſondere Gebäude, die Abſonderungs- oder Iſolierhäuſer. Sie ſtehen mit der Krankenanſtalt der Klinik in keiner Verbindung, werden vielmehr vorzugsweiſe an einer vom Verkehr wenig berührten Stelle des Grundſtückes angeordnet. Es ſind meiſtens eingeſchoſſige, im Barackenſtil errichtete Gebäude, die, eine kleine Station für ſich bildend, mehrere Krankenzimmer mit den zugehörigen Nebenräumen und einen Operationsſaal von beſcheidenen Abmeſſungen erhalten. Als Beiſpiel für die Raumanordnung in derartigen Gebäuden ſei der in Fig. 97 zur Darſtellung gebrachte Grundriß von der Abſonderungsbaracke der Breslauer chirurgiſchen Klinik angeführt.

142. Krankenaufzüge. Für die Beförderung bettlägeriger Kranken aus einem Stockwerk in das andere ſind in der Krankenanſtalt Aufzüge anzulegen, da der Transport über die Treppen beſchwerlich iſt und für die Kranken Gefahr bringen kann. Dieſe Auf-

Fig. 97.



Abſonderungsbaracke der chirurgiſchen Klinik der Univerſität zu Breslau.

züge werden elektriſch oder durch Waſſerdruck betrieben und müſſen, da ſie für ein Bett und einen danebenſtehenden Wärter bequem Platz bieten ſollen, einen Fahrſtuhl von mindeſtens $1{,}50 \times 2{,}50^{m}$ Grundfläche erhalten.

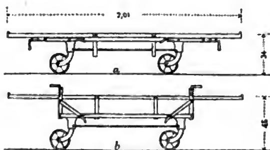
143. Verbindung mit dem Hauptgebäude.

Damit die Kranken auf dem Wege zwiſchen der Heilanſtalt und dem Operationsſaale ſtets in überdeckten und auch während der kalten Jahreszeit erwärmten Räumen verbleiben, werden die Krankenabteilungen mit dem den Operationsſaal enthaltenden Bauteile durch überdeckte ein- oder mehrgeſchoſſige Hallen verbunden, wobei kleine Unterſchiede in der Höhenlage der Fußböden durch ſanft anſteigende Rampen ausgeglichen zu werden pflegen.

144. Beförderungsmittel für Betten.

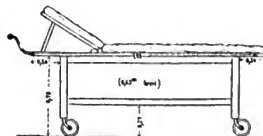
Zur Beförderung der Kranken dienen in erſter Linie Krankenbetten, unter deren Füßen Gummirollen angebracht ſind. Sind die Bettſtellen mit ſolchen nicht verſehen, ſo werden zum Krankentransport beſondere Hilfsmittel erforderlich. Als ſolche finden vielfach Transportwagen aus Eiſen Verwendung (Fig. 98), die mit heruntergeklapptem Vorder- und Hinterteil unter das Bett geſchoben und nach ihrer Hochſtellung dem Bette ein Auflager gewähren, auf dem es fortbewegt werden kann. Die Wagenräder ſind mit Gummiringen verſehen und um ihre lotrechten Achſen nach allen Richtungen hin drehbar. Für diejenigen Kranken, die nicht gehen, aber unbedenklich aus den Betten gehoben werden können, ſind

Fig. 98.



Transportwagen für Krankenbetten.

Fig. 99.



Fahrbarer Verbandtiſch.

fahrbare Verbandtische (Fig. 99) im Gebrauch, die aus einem Holzgestell mit abgepolsterter Platte und schrägem, verstellbarem Kopfteile bestehen.

145. Einrichtung. Da eine Universitätsklinik den angehenden Ärzten zugleich als Vorbild für die Anlage von Krankenhäusern dienen soll, so sind die Krankenanstalten mit möglichster Vollkommenheit auszurüsten; es werden also außer zweckentsprechender Bauart namentlich gute Badeeinrichtungen, permanente Bäder, Dampfbäder verschiedener Einrichtung, Kalt- und Warmwasserleitungen, einfache, aber leistungsfähige Heizungs- und Lüftungsanlagen nicht fehlen dürfen.

146. Innerer Ausbau. Bei der Vielseitigkeit der im Krankenhausbau für Fußboden, Wände, Decken, Türen und Fenster zur Verwendung kommenden Herstellungsarten (vergl. Halbband 5, Heft 1 dieses »Handbuches«) erscheint es nicht überflüssig, die beim Bau der Universitätskliniken gebräuchlichsten und nach gegenwärtigen Anschauungen am meisten zu empfehlenden Konstruktionen einer kurzen Besprechung zu unterziehen.

147. Decken. α) Decken. Die Herstellung massiver Decken bildet die Regel. Das Kellergeschoß wird gewöhnlich mit Ziegelgewölben überdeckt, während die übrigen Stockwerke wagrechte, massive Decken zwischen eisernen Trägern (Decken aus Stampfbeton, *Könen*'sche Voutendecken, *Kleine*'sche Decken und dergl.) zu erhalten pflegen. Um die Decke möglichst schalldicht herzustellen, ist auf eine Auffüllung von Schlackenbeton in ausreichender Stärke, das Verlegen von Korkplatten mit abgleichendem Gipsestrich u. a. m. Bedacht zu nehmen.

148. Fußböden. β) Fußboden. Die Konstruktion der Fußböden muß je nach der Zweckbestimmung der Räume eine verschiedene sein. Nach den in Universitätskliniken gesammelten Erfahrungen sind für die einzelnen Räume die folgenden Fußbodenarten zu empfehlen:

a) Für Flure, Aborte, Badezimmer: Terrazzo, harte Tonfliesen, Zementestrich und Asphaltestrich mit Ölfarbenanstrich. Um in Fluren auf Terrazzo-Fußböden einen weichen Auftritt zu erhalten und ihnen den Nachteil der Glätte zu nehmen, werden in ihrer Mitte vielfach Linoleumbahnen auf dem Terrazzo verlegt. Aus dem gleichen Grunde ist es zweckmäßig, in Flurgängen den Fliesenbelag auf seitliche Streifen zu beschränken und in der Mitte gutes Linoleum auf Zementestrich anzuordnen. Zement- und Asphaltestriche finden vorzugsweise für die angegebenen Räume im Untergeschosse Verwendung.

b) Für Operationsräume und Operationsbühnen: Terrazzo-Fußböden und harte Tonfliesen in Zement. Letztere sind gegenwärtig am meisten beliebt, da sie das Einbauen von Zu- und Abflußleitungen, Hähnen und dergl. erleichtern und bei heller Farbe den Schmutz leicht erkennen lassen. Für den Anschluß der Wände an Fliesenfußböden sind ausgekehlte Tonformstücke von der Farbe der letzteren zu empfehlen, während bei Terrazzo-Fußböden auch die Anschlußkehlen aus Terrazzo ausgeführt zu werden pflegen. Gipsestrich und Linoleumbelag sind für Operationsräume ungeeignet, da sie von Säuren angegriffen werden.

c) Für Krankenräume und Polikliniken (ausgenommen die nach b zu behandelnden Fußböden von Operationsräumen): Terrazzo mit Linoleumbelag im Mittelgange und neben den Krankenbetten, Gips- und Zementestrich mit vollem Linoleumbelag, gefirnißte eichene Stabfußböden.

Im allgemeinen werden in chirurgischen Kliniken für die Krankenräume Steinfußböden, in anderen Krankenanstalten Holzfußböden und Estriche mit vollem Linoleumbelag bevorzugt. Namentlich sind die letzteren in neuester Zeit sehr in Aufnahme gekommen. Mit Stabfußböden in Asphalt hat man in Krankenräumen wiederholt ungünstige Erfahrungen gemacht, da der Asphalt durch die Sonnen-

ſtrahlen erweicht wird und dem Drucke der Bettlaſt nachgibt, was das Eindrücken einzelner Stäbe zur Folge gehabt hat. Es empfiehlt ſich daher, für dieſe Zwecke den Riemenfußboden auf Lagerhölzer zu verlegen, die auf den maſſiven Decken in Schlacken und geglühten Sand eingebettet werden.

𝔟) Für Hörſäle gewöhnlicher Art, das Sprechzimmer des Direktors, Arbeits- und Sammlungsräume: Stabfußböden aus Eichenholz, meiſtens in Aſphalt verlegt, Linoleumbelag auf Zement- oder Gipseſtrich.

𝔠) In den Nebenräumen der oberen Geſchoſſe und den Dienſtwohnungen iſt kieferner Fußboden aus ſchmalen Brettern als ausreichend zu erachten. In den Kellerräumen wird Betonfußboden oder Ziegelpflaſter herzuſtellen ſein.

γ) Wand- und Deckenflächen. Die Wände und Decken in den Kliniken ſollen eine glatte Oberfläche erhalten, feucht abgewiſcht werden können und einen freundlichen Anblick gewähren. Dementſprechend iſt der Putz überall eben (geglättet) und ohne vorſpringende Geſimſe, die Gelegenheit zu Staubablagerungen bilden, herzuſtellen. Aus dem gleichen Grunde ſind die einſpringenden Ecken an den Wänden und Decken auszurunden und die Profile der Fußleiſten ohne Unterſchneidungen zu geſtalten, wenn es nicht vorgezogen werden ſollte, die Fußleiſten durch Kehlen zu erſetzen, wie es für die Operationsſäle die Regel iſt. Zur Erzielung eines freundlichen Eindruckes werden helle Farbentöne (lichtes Waſſerblau oder Steingrün) bevorzugt. Für die Behandlung der Wand- und Deckenflächen empfehlen ſich die folgenden Ausführungsarten. 149. Wand- und Deckenflächen.

𝔞) In Operationsſälen Anſtrich mit Email-, Zonka-, Ölfarbe oder Ripolin, letzteres auf geglättetem Gipsputz. Im unteren Teil werden die Wände zweckmäßig mit einem etwa $2{,}00^{m}$ hohen Panel aus Kacheln oder glaſierten Flieſen mit dünnen, voll ausgeſtrichenen Fugen oder aus geglättetem Zementputz von heller Farbe verſehen. Kachel- und Flieſenpanele pflegen oben durch eine nur wenig vorſpringende, runde Leiſte von glaſiertem Ton abgeſchloſſen zu werden. Die Ab- und Ausrundungen an Wänden und Decken werden im Bauſtoffe der zuſammenſtoßenden Teile hergeſtellt.

𝔟) Für die Poliklinik, die Krankenräume, Badezimmer und Aborte entſpricht ein Ölfarbenanſtrich an Wand und Deckenflächen am meiſten dem praktiſchen Bedürfniſſe. Da der untere Teil der Wände, der dem Beſchmutzen am meiſten ausgeſetzt iſt, öfters abgewaſchen werden muß, iſt hier ein anders gefärbter Sockel vorzuſehen, der oben durch Striche abgegrenzt wird. Von der Herſtellung beſonderer Wandbekleidungen aus Kacheln oder Flieſen, die namentlich für die Badezimmer erwünſcht wären, wird der hohen Koſten wegen gewöhnlich abgeſehen.

𝔠) Die theoretiſchen Hörſäle, die Kleiderablagen, Warteräume, Zimmer der Ärzte, Tageräume, Gänge und Treppenhäuſer erhalten an den Wänden ein in Ölfarbe hergeſtelltes Panel von etwa $2{,}00^{m}$ Höhe und darüber und an den Decken Leimfarbenanſtrich.

𝔡) Für alle übrigen Räume der oberen Geſchoſſe genügt ein Anſtrich mit Leimfarbe und in den Kellerräumen eine Kalktünche auf den unverputzten Wand- und Deckenflächen. Die Wohn- und Schlafräume der Dienſtwohnungen erhalten meiſtens tapezierte Wände und mit Leimfarbe angeſtrichene Decken.

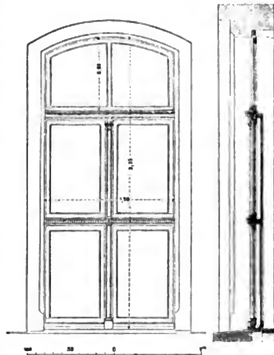
δ) Türen. Mit Rückſicht auf die vielfach notwendige Beförderung von Kranken in Wagen, Tragkörben uſw. müſſen die Türen eine ausreichende Breite erhalten und in genügender Anzahl angeordnet werden. Hieraus iſt jedoch nicht der Schluß zu ziehen, daß zweiflügelige Türen, die, vollſtändig geöffnet, einen bequemen Durchgang geſtatten, überall anzulegen ſind. Vielmehr werden in den 150. Türen.

gewöhnlichen Krankenräumen einflügelige Türen allgemein bevorzugt; doch müssen sie, um Betten und dergl. bequem hindurch transportieren zu können, zwischen den Futtern eine lichte Breite von mindestens 1,20 m erhalten. Die Haupttüren in den Auditorien, klinischen Hörsälen und großen Krankenräumen werden meistens zweiflügelig und in einer lichten Breite von 1,50 bis 2,00 m angelegt. In allen Räumen, in denen sich eine größere Anzahl von Menschen (Kranken, Studenten) aufzuhalten pflegt, müssen die Türen mit Rücksicht auf einen möglichen Brand nach außen aufschlagen. Vielfach sind auch in den Krankenräumen Schiebetüren angewendet worden, die wegen ihres leichten Ganges beliebt sind; da sie aber nicht luftdicht schließen, dürfen sie nur zwischen Räumen von gleicher Temperatur angeordnet werden. Aus hygienischen Gründen empfiehlt es sich, Futter, Bekleidungen und Verdachungen fortzulassen, die Leibungen glatt zu putzen und für die in Bändern hängenden Türen Anschlagsfalze aus Winkeleisen zu konstruieren. Zur leichten und bequemen Reinigung der Tür sind im Holzwerk reiche Profilierungen, scharfe Ecken und dergl. zu vermeiden. Unterhalb der Türdrücker, wo die Tür am meisten beschmutzt zu werden pflegt, werden zweckmäßig auf dem Rahmen Glasplatten aufgeschraubt. Die für Beförderung von Krankenbetten hinderlichen, aus dem Fußboden hervortretende Türschwellen werden am besten fortgelassen.

151. Fenster.

ε) Fenster. In Krankensälen und sonstigen Krankenräumen müssen die Fenster möglichst bis zur Decke geführt werden, um die Räume in voller Tiefe beleuchten und ergiebig lüften zu können. Aus dem gleichen Grunde werden die Fensteröffnungen flachbogig oder besser mit einem scheitrechten Sturz abgeschlossen. Bei zweiseitiger Beleuchtung sind sie einander gegenüber anzulegen. Ihre Lichtfläche soll dann für jedes Bett mindestens 2,00 qm betragen, während bei einseitiger Beleuchtung auf ein Bett wenigstens 1,50 qm Lichtfläche entfallen soll. Hiernach würde beispielsweise für einen Saal für 12 Betten die Lichtfläche im ersten Falle mindestens 24 qm, im letzten 18 qm betragen müssen. Die Brüstung unter den Fenstern ist mit einer isolierenden Luftschicht zu versehen, damit die in der Nähe liegenden Kranken nicht durch Kälte oder Zug leiden. Sie erhält gewöhnlich eine Höhe von 0,80 bis 1,00 m, um den Kranken den Ausblick ins Freie zu gewähren. Da die Fenster so eingerichtet werden müssen, daß eine Belästigung der Kranken durch Zug weder in geschlossenem Zustande, noch beim Öffnen einzelner Teile stattfindet, so ergibt sich die Bedingung, daß die häufig zu öffnenden Fensterteile, als Glasjalousien, Kippflügel usw., hoch liegen müssen, und daß die Fenster wenigstens im unteren, den Krankenbetten zunächst liegenden Teile dop-

Fig. 100.



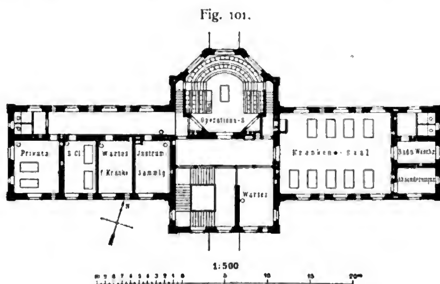
Fenster in der chirurgischen Klinik der Universität zu Bonn.

pelt herzuftellen find. Einfache Fenfter haben fich in Krankenräumen, namentlich in kalten Gegenden, faft ausnahmslos nicht bewährt; da andererfeits die Herftellung von Doppelfenftern in ganzer Höhe der Fenfterfläche koftfpielig ift, find in einzelnen Kliniken Kombinationen von einfachen und Doppelfenftern zur Ausführung gekommen, die bei mäßigen Herftellungskoften dem Erforderniffe entfprechen. Eine derartige Konftruktion zeigt Fig. 100; in den unterften beiden Dritteln der Öffnung ift hier ein allfeitig gefchloffenes Doppelfenfter hergeftellt worden, während das obere Drittel aus einem einfachen, um eine wagrechte Achfe drehbaren Kippflügel befteht.

3) Gefamtanlage und Beifpiele.

Im chirurgifchen Pavillon der Akademifchen Heilanftalt in Heidelberg, deffen I. Obergefchoß in Fig. 101[60]) im Grundriß dargeftellt ift, fehen wir eine Anlage zufammengedrängtefter Form. Da die Mehrzahl der chirurgifchen Kranken, wie auch die der anderen Heilanftalten in befonderen Gebäuden untergebracht und für den gefamten poliklinifchen Verkehr des Akademifchen Krankenhaufes ein eignes 152. Chirurgifche Klinik zu Heidelberg.

Fig. 101.



Chirurgifche Klinik der Univerfität zu Heidelberg[60]).

I. Obergefchoß.

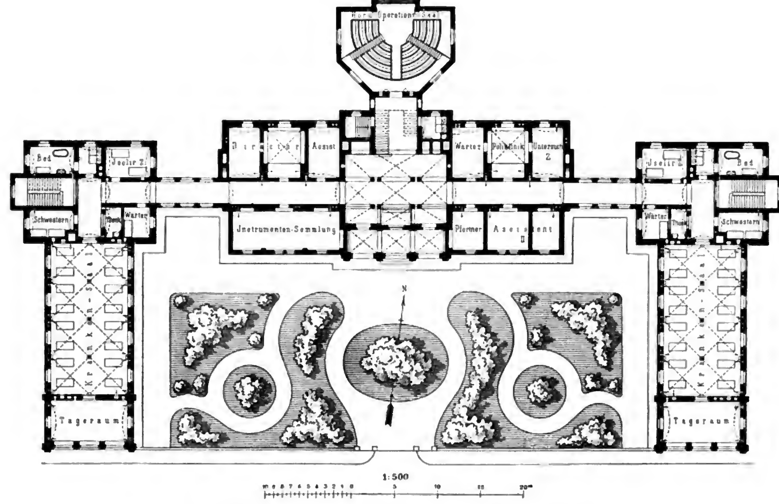
Gebäude errichtet worden ift, fo handelt es fich hier lediglich um die Einrichtung einer Operationsabteilung mit klinifchem Hörfaal und einigen gut gelegenen Krankenzimmern nebft den erforderlichen Nebenräumen. Das Operationshaus fteht mit den übrigen, der Behandlung chirurgifcher Kranke dienenden Gebäuden durch bedeckte Gänge in Verbindung.

In den Beifpielen, die im folgenden befprochen werden follen, hat die Vereinigung aller Krankenftationen und der Poliklinik mit dem Lehr- und Operationsgebäude zu ausgedehnten, reich gegliederten Anlagen geführt. Bei einigen davon find befondere Operationsgebäude vorgefehen worden (Breslau, Marburg), während bei anderen der Operationsfaal mit feinen Nebenräumen an das Lehrgebäude angegliedert worden ift. 153. Chirurgifche Klinik zu Straßburg.

Zu den letzteren gehört die chirurgifche Klinik der Univerfität Straßburg. Wie Fig. 102 erkennen läßt, ift der klinifche Hör- und Operationsfaal in der

[60]) Nach: Knauff, F. Das neue akademifche Krankenhaus zu Heidelberg. München 1879. Taf. XIX.

Fig. 102.



Chirurgifche Klinik der Univerfität zu Straßburg.

Erdgefchoß.

Arch.: *Eggert*

Mittelachſe des Lehrgebäudes, das den Mittelpunkt der Anlage bildet, als ſelbſtändiger Anbau hinter der Haupttreppe derart angeordnet, daß vom Ruheplatz der letzteren aus die oberſten Sitzreihen in ihm erreicht werden, wodurch die Zuhörer einen geſonderten Zugang zum Operationsſaale erhalten.

Die Grundform des Ringtheaters bildet der überhöhte Halbkreis. Die Operationsbühne iſt durch einen erkerartigen Vorbau mit breitem, tief herabreichendem Fenſter vertieft worden. Ein großes Deckenlicht vervollſtändigt die Beleuchtung, deren Vortrefflichkeit allſeitige Anerkennung findet und mehrfach nachgebildet worden iſt.

Fig. 103 zeigt den Durchſchnitt des Hauptgebäudes und des Operationsſaales. Die Poliklinik nimmt drei Zimmer des Erdgeſchoſſes zur Rechten des Einganges in Anſpruch. Zur Linken desſelben befindet ſich ein geräumiger Saal mit der Inſtrumentenſammlung. Von der Anordnung

Fig. 103.



Schnitt durch das Hauptgebäude und den Operationsſaal in Fig. 102.

eines beſonderen Hörſaales für theoretiſche Vorleſungen hat man geglaubt, abſehen zu dürfen, da der Operationsſaal zugleich für dieſen Zweck benutzt wird. Über dem Erdgeſchoß befinden ſich zwei Stockwerke mit zweiſeitig beleuchteten Krankenſälen; außerdem ſtehen mit dem Hauptgebäude zwei zweiſtöckige Flügelbauten, zum Unterbringen von Kranken beſtimmt, durch einſtöckige Gänge in Verbindung.

Die in den Jahren 1888—90 erbaute chirurgiſche Klinik der Univerſität Breslau, von der die Grundriſſe der unteren Geſchoſſe in Fig. 104 u. 105 [61]) dargeſtellt ſind, zeigt eine regelmäßige und zur Mittelachſe ſymmetriſche Anlage, deren einzelne Teile ſich rechtwinkelig aneinanderfügen. 154. Chirurgiſche Klinik zu Breslau.

Das Lehrgebäude, der Operations-Saalbau und die die großen Krankenſäle enthaltenden Flügel beſtehen aus einem Keller-, Erd- und Obergeſchoß, während die dem Operationsſaale zugekehrten

[61]) Nach freundlicher Mitteilung des Herrn Kreisbauinſpektors *Buchwald* in Breslau. — Vergl. auch: Centralbl. d. Bauverw. 1889, S. 62.

Fig. 104.

Erdgeschoß.

1:500

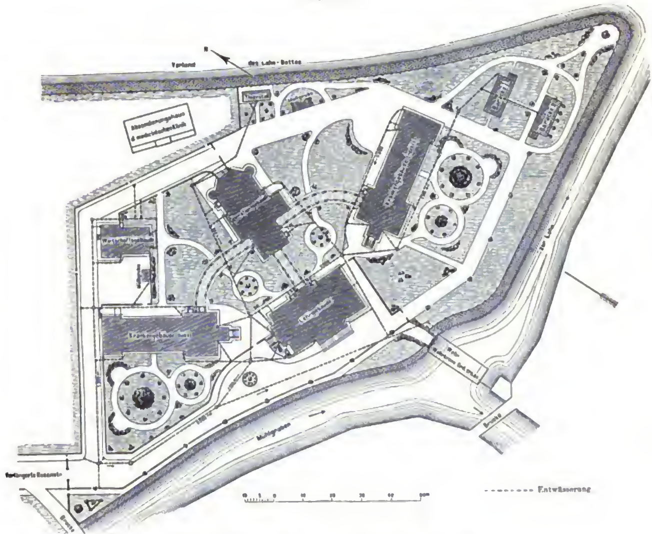
Fig. 105.

Kellergeschoß.

Chirurgische Klinik der Universität zu Breslau[61]).

Eckbauten der Krankenabteilungen noch ein weiteres Obergeſchoß zum Unterbringen von Reſerveabteilungen erhalten haben. Dem Lehrgebäude wurde im Jahre 1896 an der Weſtſeite ein aſeptiſcher Operationsſaal und in letzter Zeit auf der Oſtſeite eine Abteilung für Heilgymnaſtik angegliedert. Das Kellergeſchoß des Gebäudes enthält Wohnungen für verheiratete Hausbeamte, Werkſtätten zum Anfertigen von Schienen, Lederhülſen und dergl., Laboratorien für beſondere Unterſuchungen, Heizungs- und Brennſtoffräume, das Erdgeſchoß die Poliklinik, das *Röntgen*-Kabinett, den mediko-mechaniſchen Saal und die aſeptiſche Operationsabteilung. Das Obergeſchoß des Lehrgebäudes wird durch einen theoretiſchen Hörſaal, einen Sammlungsraum, das Zimmer des Direktors, die Bücherei, ein chemiſches Arbeitszimmer und die Wohnungen der Aſſiſtenzärzte und

Fig. 106.



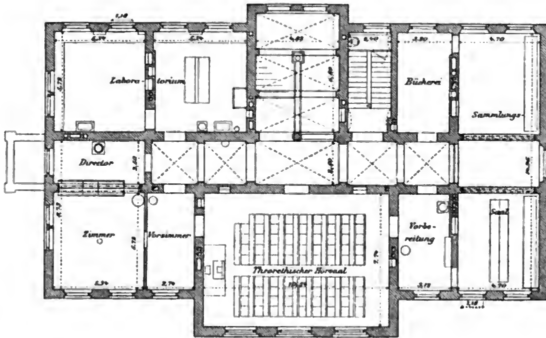
Chirurgiſche Klinik der Univerſität zu Marburg.

Lageplan**).

einer Schweſter ausgefüllt. Der nach dem Operationsgebäude führende Verbindungsgang iſt mehrgeſchoſſig; er vermittelt im oberſten Stockwerk den Zugang der Studierenden zur oberſten Sitzreihe des kliniſchen Operationsſaales. Der Raum unter den Sitzplätzen iſt zu Auskleideräumen für Kranke, Vorbereitungs- und Inſtrumentenzimmern ausgenutzt worden. Die Krankenabteilungen ſind für beide Geſchlechter getrennt angelegt und umfaſſen zuſammen 4 Säle zu je 25 Betten für Kranke III. Klaſſe, mehrere Zimmer für Kranke I. und II. Klaſſe, ſowie 2 Reſerveſtationen. Auf der Südſeite ſind den Krankenſälen überdeckte offene Hallen vorgelegt. Neben den Tageräumen befinden ſich kleine Anrichtezimmer, in welche die aus dem Wirtſchaftsgebäude der Kliniken mittels

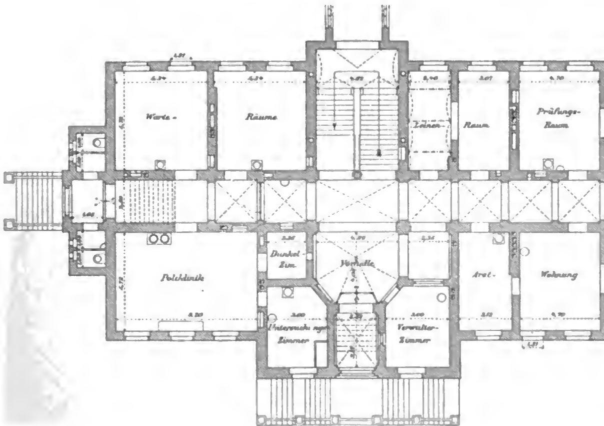
**) Fakſ.-Repr. nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1897, S. 490 u. Bl. 58, 59.

Fig. 107.



Obergeſchoß.

Fig. 108.



Erdgeſchoß.

1:250



Chirurgiſche Klinik der Univerſität zu Marburg.

Lehrgebäude[82]).

Fig. 109.

Erdgeschoß.

Fig. 110.

Obergeschoß.

Operationsgebäude der chirurgischen Klinik der Universität zu Marburg[62]).

kleiner Wagen geholten Speifen durch Aufzüge aus dem Kellergefchoß gehoben werden. In letzterem find in jeder Krankenabteilung 3 einfenftrige Räume für Deliranten vorgefehen.

Die vor etwa 12 Jahren nach denfelben Grundfätzen erbaute chirurgifche Klinik der Univerfität Marburg[62]) gliedert fich in vier, durch überdeckte Wandelgänge verbundene Hauptgebäude, die, in ihrer Lage durch die Geftalt des Bauplatzes und die Himmelsrichtung beftimmt, fich zu einer malerifchen Gefamtgruppe vereinigen. In der Mittelachfe liegen (Fig. 106) das Lehrgebäude und nördlich davon das Operationsgebäude mit dem großen Operationsfaale nach Norden orientiert, und zu beiden Seiten desfelben die Krankenblocks. 155. Chirurgifche Klinik zu Marburg.

Das Lehrgebäude enthält außer den Wohnräumen des Hausverwalters und des Dienftperfonals das Sprechzimmer des Direktors, die Poliklinik mit befonderem Zugange, Arbeitsräume für mikrofkopifche und bakteriologifche Unterfuchungen, die Sammlung und einen theoretifchen Hörfaal für 80 Hörer. Der im Operationsgebäude befindliche klinifche Operationsfaal ift für 100 Befucher beftimmt, die auf ihre Plätze über zwei in Ecktürmen angelegte Treppen gelangen. Zwifchen den letzteren ift im Untergefchoß eine Kleiderablage angeordnet. Im Zufammenhange mit dem Saale ftehen die Räume für die Sterilifatoren, Gips und Schienen, ein Wartezimmer, das afeptifche Operationszimmer und zwifchen den beiden Operationsräumen ein Vorbereitungs- (Chloroformier-) zimmer. Im übrigen haben im Gebäude die Wohnungen dreier Ärzte und das Speifezimmer für letztere Platz gefunden. Die Krankengebäude enthalten in 2 Stockwerken je einen Saal für 24 Betten, außerdem Tageräume, kleine Kranken- und Abfonderungszimmer, fowie Räume für Wärter und Wärterinnen. Auf die Anlage offener Hallen ift Verzicht geleiftet. Sämtliche befprochene Gebäude beftehen aus einem Untergefchoß, einem Erd- und Obergefchoß. Die wichtigften Grundriffe find in Fig. 107 bis 110 zur Darftellung gebracht. Außerdem umfaßt die Klinik noch ein Wirtfchaftsgebäude, einen Tierftall und 2 Abfonderungsbaracken.

Die in den letzten Jahren nach dem Entwurfe *Dr. Thür*'s errichtete chirurgifche Klinik der Univerfität Greifswald hat infolge des knappen zu Gebote ftehenden Bauplatzes eine auf eine ungewöhnlich geringe Fläche zufammengedrängte Geftaltung erhalten, über die die in Fig. 111 u. 112[63]) mitgeteilten Grundriffe des Unter- und II. Obergefchoffes Auffchluß geben. 156. Chirurgifche Klinik zu Greifswald.

Sie befteht im wefentlichen aus einem Lehrgebäude, an das auf der Nordweftfeite der Operationsfaalbau angelehnt ift, und einer Krankenanftalt, die mit dem Lehrgebäude durch einen kurzen Verbindungsbau im Zufammenhange fteht. Sämtliche Bauteile enthalten ein Untergefchoß, ein Erdgefchoß und ein Obergefchoß. Im Lehr- und Operationsfaalgebäude befindet fich unter der im I. Obergefchoß angeordneten chirurgifchen Poliklinik eine folche für Ohrenkranke. Die erftere umfaßt außer den Warteräumen für Männer und Frauen, neben denen fich je ein Abort befindet, 2 Abfertigungs-, 2 große Unterfuchungszimmer, ein Dunkelzimmer und einen Raum für Verbandftoffe und dergl. Der klinifche Operationsfaal liegt im II. Obergefchoß und ift für die Studierenden durch eine angebaute Zwillingstreppe erreichbar, zu der der Zugang im Untergefchoß durch eine geräumige Kleiderablage hindurchführt. Hinfichtlich der Form und Beleuchtung des Operationsfaales fei auf Art. 125 (S. 93) verwiefen. Die Krankenabteilungen für Männer und Frauen, die eine völlig gleichmäßige Durchbildung erhalten haben und je 2 Betten I., 4 Betten II. und 62 Betten III. Klaffe nebft einem Tageraum und den erforderlichen Nebenräumen enthalten, find in den beiden Obergefchoffen des Krankengebäudes angeordnet. Ein geräumiger Saal für Mechano-Therapie ift im Untergefchoß vorgefehen. Zur Beförderung der Betten aus einem Stockwerk in das andere dient ein Perfonenaufzug.

Literatur

über „Chirurgifche Kliniken".

WAGNER, A. Die chirurgifche Univerfitäts-Klinik der Albertus-Univerfität zu Königsberg i. Pr. Königsberg 1864.

SCHMIDT, B. Das chirurgifch-poliklinifche Inftitut an der Univerfität Leipzig. Leipzig 1880.

Die chirurgifche Klinik in Göttingen. Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 381.

BILLROTH, TH. Wie follen die Unterrichtsräume einer chirurgifchen Klinik in Wien befchaffen fein etc. Wiener klin. Wochenfchr. 1889, Nr. 1–3.

[62]) Nach freundlicher Mitteilung des akademifchen Baubeamten Herrn Landbauinfpektor *Habelt*.

Fig. 111.

II. Obergeschoß.

1:500

Fig. 112.

Untergeschoß.

Chirurgische Klinik der Universität zu Greifswald[63]).

Arch.: Dr. *Thür.*

Fig. 111.

II. Obergeschoß.

1:500

Fig. 112.

Untergeschoß.

Chirurgische Klinik der Universität zu Greifswald[63]).

Arch.: Dr. *Thür*.

Neubau der chirurgifchen Klinik für die Univerfität in Breslau. Centralbl. d. Bauverw. 1889, S. 62.
LORENZ. Über zweckmäßige Einrichtungen von Kliniken. Centralbl. d. Bauverw. 1889, S. 311; 1890, S. 22. – Auch als Sonderabdruk erfchienen. Berlin 1890.
SCHÖNBORN, C. Der neue Operations- und Hörfaal der chirurgifchen Univerfitäts-Klinik in Würzburg. Wiesbaden 1890.
Chirurgifche Klinik zu Berlin: PISTOR, M. Anftalten und Einrichtungen des öffentlichen Gefundheitswefens in Preußen. Berlin 1890. S. 119.
Chirurgifche Klinik zu Bonn: Ebendaf., S. 187.
Chirurgifche Klinik zu Breslau: Ebendaf., S. 211.
Chirurgifche Klinik zu Göttingen: Ebendaf., S. 232.
Chirurgifche Klinik zu Halle: Ebendaf., S. 288.
Chirurgifche Klinik zu Königsberg: Ebendaf., S. 342.
v. HORSTIG. Das neue Operationsfaal-Gebäude der chirurgifchen Klinik an der k. Univerfität Würzburg. Deutfche Bauz. 1890, S. 129.
LUCAS-CHAMPIONNIÈRE, J. *Les conditions matérielles d'une bonne falle d'opérations. Revue d'hygiène* 1890, S. 302.
ANGERER, O. Die neue chirurgifche Klinik in München. München 1892.
Chirurgifche Klinik zu Würzburg: Würzburg insbefondere feine Einrichtungen für Gefundheitspflege und Unterricht. Feftfchrift etc. Wiesbaden 1892, S. 288.
Der Erweiterungsbau der Chirurgifchen Klinik in Berlin. Centralbl. d. Bauverw. 1893, S. 53.
Operationsfaal der chirurgifchen Klinik in Kiel. Centralbl. d. Bauverw. 1894, S. 221.
Die neue chirurgifche Klinik der Univerfität Marburg. Centralbl. d. Bauverw. 1894, S. 237.
Ueber Bau und Einrichtung amerikanifcher Kliniken. Baugwks.-Ztg. 1894. S. 498.
CZERNY, V. Die Erweiterungsbauten der chirurgifchen Klinik zu Heidelberg. Tübingen 1895.
Die chirurgifche Klinik der Univerfität Marburg. Zeitfchr. f. Bauw. 1897, S. 483.
DUPLAY, S. *Cliniques chirurgicales de l'Hôtel-Dieu. Recueillies et publiées par les Drs M.* CAZIN & S. CLADO. *1re férie.* Paris 1897.
The new operating theatres, St. George's hofpital. Building news, Bd. 72, S. 303.
Chirurgifche Klinik zu Freiburg i. B.: Freiburg im Breisgau. Die Stadt und ihre Bauten. Freiburg 1898, S. 516.
LOHR, G. Der neue Operationsfaal der chirurgifchen Klinik der Univerfität Kiel. Klin. Jahrb., Bd. 6, Heft 5.
KÜSTER, E. Die neue chirurgifche Klinik zu Marburg. Klin. Jahrb., Bd. 6, Heft 5.
New operating theatre, Dunedin, New Zealand. Building news, Bd. 74, S. 6.
TRENDELENBURG, E. Feier zur Eröffnung des neuen Inftitutsgebäudes der chirurgifchen Univerfitätsklinik zu Leipzig am 26. I. 1900. Leipzig 1900.
Pavillon de chirurgie de l'afile clinique, à Paris. La conftruction moderne, Jahrg. 16, S. 100 u. Pl. 28, 29.
Le pavillon de chirurgie de l'afile clinique (Sainte-Anne). L'architecture 1901, S. 92, 235.
MÜSSIGBRODT, P. Anlage und Einrichtung von Operationsfälen. Zeitfchr. f. Bauw. 1903, S. 273. – Auch als Sonderabdruck erfchienen: Berlin 1903.
Der Neubau der Chirurgifchen Klinik der Charité zu Berlin. Zentralbl. d. Bauverw. 1904, S. 197.
Ferner:
Archiv für klinifche Chirurgie. Herausg. von E. v. BERGMANN, C. GUSSENBAUER, F. KÖNIG, A. v. EISELSBERG & W. KÖRTE. Berlin. Erfcheint feit 1860.
Deutfche Zeitfchrift für Chirurgie. Herausg. von v. BARDENHEUER, v. BERGMANN, BIER u. a. Red. von E. ROSE & H. HELFERICH. Leipzig. Erfcheint feit 1836.
Zentralblatt für Chirurgie. Herausg. von E. v. BERGMANN, F. KÖNIG & E. RICHTER. Erfcheint feit 1879.

b) Frauenkliniken.

157. Bedingungen und Erforderniffe.

Die Lehrgegenftände in der Frauenklinik fcheiden fich in zwei Hauptabteilungen, nämlich:

1) die Lehre von der Geburtshilfe und
2) die Behandlung der Frauenkrankheiten

Für beide Abteilungen find Lehr- und Krankenräume erforderlich. Während die erfteren teilweife für beide Zwecke gemeinfam benutzt werden können, find

die Krankenräume der beiden Abteilungen grundfätzlich zu trennen und gegen einander forgfältig abzufchließen, weil die Erkrankungen der weiblichen Organe zum teil anfteckend, und die Wöchnerinnen für derartige Anfteckungen befonders empfänglich find. Wie in anderen Kliniken, müffen auch hier die Krankenabteilungen gegen den Verkehr der Studierenden ifoliert werden und die der Poliklinik dienenden Räume eine im Zufammenhange mit der Klinik ftehende, aber für fich abgefchloffene Abteilung bilden.

Hiernach pflegt das Bauprogramm der Frauenklinik die folgenden Räumlichkeiten zu verlangen.

1) In der Lehrabteilung:

α) einen Hörfaal für theoretifche Vorlefungen; daneben
β) ein Zimmer für Übungen am Phantom;
γ) ein Sammlungszimmer;
δ) die Räume für Poliklinik,
ε) das Sprechzimmer des Direktors;
ζ) den großen klinifchen Operationsfaal; daneben
η) ein Zimmer zur Vorbereitung der Operationen;
θ) ein Zimmer für Inftrumente, Sterilifatoren und Verbandftoffe;
ι) die nötigen Kleiderablageräume für Studenten;
κ) einige Arbeitsräume für chemifche und mikrofkopifche Unterfuchungen etc., und
λ) ein Bibliothekzimmer.

2) In der Entbindungsanftalt:

μ) den Entbindungsfaal;
ν) ein Wartezimmer für Studenten;
ξ) die Wöchnerinnenzimmer mit Zubehör;
ο) die Wohn- und Schlafräume der Schwangeren;
π) die Wohnung der Oberhebamme, und
ρ) die Wohnungen der Affiftenzärzte der Abteilung und der Praktikanten.

3) In der Abteilung kranker Frauen:

σ) die Krankenräume mit Zubehör;
τ) einen Saal zur Ausführung von Laparatomien mit Nebenräumen;
υ) die Wohnungen für die Affiftenzärzte der Abteilung.

1) Lehrabteilung.

158. Hörfaal.

Der für regelrechte Vorlefungen beftimmte Hörfaal enthält nur wenige eigenartige Einrichtungen. Vor dem Lehrpult ift ein etwas größerer Raum als fonft zu belaffen, fo daß ein Tifch dort ftehen kann, auf dem für den Anfchauungsunterricht geeignete Gegenftände, z. B. Phantome, fkelettierte Becken ufw., niedergelegt werden können.

Die Tafel, die der Vortragende zum Zeichnen feiner Figuren benutzt, ift gewöhnlich die fog. *Lucae*'fche Tafel (fiehe Art. 14, S. 14).

159. Zimmer für Übungen am Phantom.

Unter dem Phantom verfteht man eine Nachbildung des weiblichen Beckens mit den bei der Geburt in Frage kommenden Organen und der hineinpaffenden reifen Frucht. Sie bildet das Unterrichtsmaterial bei Unterweifung der Studierenden in der Geburtshilfe, und deshalb ift es zweckmäßig, die Phantomkammer als Nebenraum des Hörfaales anzulegen. Die Übungen können auch im Hörfaal felbft ftattfinden, und in diefem Falle genügt für die Aufbewahrung der Phantome ein kleiner einfenftriger Raum.

160. Sammlung. Als weiteres Unterrichtsmaterial wird bei den Vorlesungen die Sammlung benutzt, die sich aus den Becken, den Spirituspräparaten und Wachsnachbildungen der Leibesfrucht verschiedener Reife zusammensetzt. Hier, wie in den meisten Sammlungen medizinischer Lehranstalten, kommen hohe Wandschränke und niedrige, freistehende Schränke zur Anwendung, letztere in der Regel mit Schaukasten versehen. Ein bis zwei Zimmer von je 30 bis 40 qm Grundfläche werden in den meisten Fällen genügen.

161. Räume für Poliklinik. Zur Abhaltung der Poliklinik sind mindestens zwei Zimmer erforderlich: ein Wartezimmer für kranke Frauen und ein Untersuchungszimmer. In größeren Kliniken wird man zweckmäßig für die verschiedenen Stände getrennte Wartezimmer vorsehen (Berlin). Im übrigen ist die Einrichtung derselben, wie auch die des Abfertigungszimmers, in dem die Kranken in Gegenwart von Studenten vorgestellt und untersucht werden, mit derjenigen der gleichen Räume in der chirurgischen Klinik (siehe Art. 129 u. 132, S. 100 u. 101) übereinstimmend.

Für besondere Untersuchungen schließen sich an das Abfertigungszimmer wohl noch ein oder einige Zimmer an, sei es zu dem Zwecke, Kranke besserer Stände in Gegenwart nur weniger Zuschauer zu untersuchen oder mikroskopische und chemische Untersuchungen an körperlichen Ausscheidungen vorzunehmen. Diesen Zwecken entsprechend sind die betreffenden Räume auszustatten. Die Lage nach Norden oder Nordosten ist auch hier für die poliklinischen Untersuchungsräume am vorteilhaftesten.

162. Operationssaal. In kleineren Anstalten wird das poliklinische Abfertigungszimmer zugleich zur Ausführung der Operationen benutzt und dann mit der hierfür geeigneten Ausrüstung versehen. Größere Kliniken erhalten einen besonderen klinischen Operationssaal, dessen Einrichtung in der Hauptsache derjenigen des chirurgischen klinischen Operationssaales (siehe Art. 125, S. 92) entspricht. Wir finden also hier wieder das hufeisenförmige Ringtheater, an dessen offener Seite sich ein großes Fenster befindet, die zweireihige Anordnung der Sitzbänke zu beiden Seiten einer rechteckigen Bühne oder das Ringtheater mit hohem Seiten- und Deckenlicht und vorgelagerter, rechteckiger Operationsbühne und ähnliche, an der angeführten Stelle bereits besprochene Anordnungen. Die Zahl der vorkommenden Operationen pflegt in der Frauenklinik diejenige der chirurgischen Klinik bei weitem nicht zu erreichen, und ebenso ist die Zuhörerzahl gewöhnlich geringer. Dies erleichtert im allgemeinen die Anordnung der Hörsäle. Die Operationen sind fast immer Unterleibsoperationen, für die nach dem Urteil der Ärzte das von oben kommende Licht besonders wertvoll ist.

In den Operationssälen werden auch die Untersuchungen der Schwangeren, die sog. Touchierkurse, abgehalten, wobei häufig mehrere Untersuchungsbetten hintereinander aufgestellt werden. Da Form und Färbung des weiblichen Unterleibes deutlich erkennbar sein müssen, so sind hierfür direkt beleuchtete Operationsbühnen von ansehnlicher Tiefe mit breiten, in gewöhnlicher Brüstungshöhe beginnenden Fenstern, die bis zur Decke reichen und sich als Deckenlicht fortsetzen, besonders geeignet. Die Zugänge für die Studierenden zum Operationssaal sind so anzulegen, daß diese mit den auf dem Wege zur Operation begriffenen Frauen nicht zusammentreffen. Selbst Frauen aus den niedersten Volksklassen kostet es große Überwindung, sich einem größeren Zuhörerkreise völlig oder auch nur teilweise entkleidet vorführen zu lassen, und ihre Scheu davor wird durch ein Begegnen mit lachenden und schwatzenden Studierenden unwillkürlich erhöht. Beispiele für

die angemessene Anordnung der Zugänge zum Operationssaal liefern Fig. 117 u. 125, in Verbindung mit Fig. 126 u. 127.

Da meistens mehrere Operationen hintereinander ausgeführt werden, so ist es erwünscht, die Vorbereitungen dazu nicht im Operationssaale selbst, sondern in einem unmittelbar daneben gelegenen Raume, dem Vorbereitungszimmer, vorzunehmen. Die zu operierende Kranke wird darin, soweit erforderlich, entkleidet, an der zu operierenden Stelle gewaschen, desinfiziert und meistens erst in chloroformiertem Zustande in den Operationssaal gebracht.

163. Instrumenten- usw. Zimmer.

Zur Aufnahme der Sterilisatoren, Verbandzeug- und Instrumentenschränke wird gewöhnlich auf der anderen Seite des Saales ein kleiner Raum vorgesehen.

164. Zimmer für Laparatomien.

Für besonders gefahrvolle Operationen, als Bauchschnitte (Laparatomien), ist in der Frauenklinik ein eigener Operationssaal, das Laparatomiezimmer, vorzusehen. Da derartige Operationen ohne Beisein von Zuschauern oder nur vor einem kleinen Zuschauerkreise vorgenommen werden, genügt hierfür ein Raum von etwa 30 qm Grundfläche, der am besten durch ein einziges breites, bis zur Decke reichendes und nach Norden gerichtetes Fenster beleuchtet wird und nach den für die aseptischen Operationssäle maßgebenden Grundsätzen (vergl. Art. 126, S. 95) an Fußboden, Wänden und Decke abwaschbar herzustellen ist. Der Operationstisch, der für die Ausführung von Laparatomien jede erdenkliche Lage des Patienten in einer für den Operateur bequemen Höhe ermöglichen muß, steht in der Nähe des Fensters, daneben der operierende Arzt mit seinen Assistenten. Den Ärzten bequem zur Hand werden die Ständer mit den Desinfektionsflüssigkeiten und die fahrbaren Instrumententischchen aufgestellt, an denen die Operationsschwester die erforderlichen Handreichungen versieht.

Die übrigen in Art. 157 (S. 121, unter 1) angeführten, bisher noch nicht besprochenen Räume bedürfen keiner weiteren Erläuterung.

2) Krankenabteilungen.

165. Entbindungsanstalt.

Die eigentlichen Krankenräume für die Wöchnerinnen mit dem Zubehör an Zimmern für Wärterinnen, Teeküchen, Badezimmern, Wäscheräumen, Spülaborten usw. sind bereits im vorhergehenden Halbbande dieses „Handbuches“ (Kap. über „Entbindungsanstalten und Hebammenschulen“) näher behandelt worden. Unter Bezugnahme auf dieses Kapitel und die Ausführungen in Art. 140 (S. 104) ist hier nur noch zu erörtern, welche besonderen Verhältnisse durch den Zweck der Klinik, Unterrichtsmaterial für angehende Ärzte zu liefern, bedingt werden.

166. Entbindungssaal.

Damit die in den Krankenräumen mit ihren Kindern liegenden Wöchnerinnen durch die bei Entbindungen unvermeidliche Unruhe und das Geschrei der Kreißenden nicht gestört werden, sind für letztere besondere Räume, die Kreiß- oder Entbindungssäle, zu schaffen, in denen die Entbindung der Kreißenden vollzogen wird. Um die Entbindungen klinisch zu verwerten und gleichzeitig mehrere davon vornehmen zu können, werden die Kreißsäle sehr groß angelegt, daß sie nicht nur für die bequeme Aufstellung von 2 und mehr Betten, sowie die bei der Entbindung beschäftigten Ärzte und Hebammen, sondern auch für eine Anzahl von Studierenden Platz bieten. Sie erhalten daher gewöhnlich 40 bis 50 qm Grundfläche; doch kommen auch Säle von 80 qm und darüber vor. Da bei den Entbindungen die Durchführung peinlichster Sauberkeit Haupterfordernis ist und den sichersten Schutz gegen die Gefahr des Kindbettfiebers bildet, so erfolgt der Ausbau dieser Räume nach den für aseptische Operationssäle erörterten Regeln (vergl. Art. 126, S. 95). Die Einrichtung eines Entbindungssaales ist etwa die folgende. Die

Betten ftehen mit dem Kopfende gegen eine fenfterlofe Wand oder in der Mitte des Saales (Berlin). Am Fußende eines jeden Bettes befindet fich ein Schreibpult, auf dem das Protokoll über den Verlauf der Entbindung geführt wird. An einer von den Protokollführern leicht überfehbaren Stelle ift eine Uhr aufzuhängen. Nahe den Entbindungsbetten, und zwar für jedes gefondert, find Wafchtifche mit je mehreren Wafchbecken anzuordnen und mit Kalt- und Warmwaffer-Zufluß zu verfehen. Eine Sonderung der Wafcheinrichtungen ift unbedingt erforderlich, um das Übertragen etwaiger Anfteckung von einer Kreißenden auf die andere, die faft immer durch Berührung erfolgt, ficher zu verhindern. An geeigneter, vor Zugwind gefchützter Stelle ftehen ein Wickeltifch, eine Kinderwage und eine Kinderbadewanne. Die Warmwafferbereitung für das Kinderbad erfolgt da, wo die Warmwafferleitung des Haufes nicht auch zur Nachtzeit im Betriebe ift, zweckmäßig durch einen Gaskocher.

167. Wartezimmer für Studenten.

Wenn die Anzeigen einer beginnenden Entbindung fich einftellen, wird eine Anzahl Studenten durch den Hausdiener zufammenberufen, um derfelben beizuwohnen. Dies kann ebenfo oft zur Nachtzeit wie bei Tage eintreten, und es erfordert meiftens eine mehrftündige Anwefenheit der Studenten. Um den letzteren namentlich auch während der Nachtzeit eine geeignete Unterkunft zu verfchaffen, empfiehlt es fich, in der Nähe des Kreißfaales ein Wartezimmer vorzufehen, das zur Herrichtung notdürftiger Nachtlager mit Ruhebänken ausgerüftet wird. Erwünfcht ift es, dem Zimmer eine folche Größe zu geben, daß darin der leitende Arzt während des Verlaufes einer Entbindung, namentlich bei Eintreten beunruhigender Erfcheinungen, die in Gegenwart der Kreißenden nicht befprochen werden dürfen, vor den Studierenden einen erläuternden Vortrag halten kann. In der Mitte des Zimmers findet daher zweckmäßig ein langer Tifch mit Stühlen Aufftellung, während die Ruhebänke längs der Wände angeordnet werden.

168. Krankenfäle.

Bei der Einrichtung der Krankenfäle tritt die Bedingung, fie zu klinifchen Zwecken auszunutzen, in den Vordergrund. Sie erhalten daher, um eine größere Anzahl von Studierenden in der Behandlung der Kranken unterweifen zu können, wie die Säle der übrigen Kliniken (vergl. Art. 140, S. 104), eine erheblichere Größe, als durch die Beftimmungen über Krankenräume vorgefchrieben ift. Säle für 8 bis 12 Betten, die durch Fenfter an den beiden langen Seiten beleuchtet werden, find daher als für diefe Zwecke befonders geeignet anzufehen (Breslau); doch find auch kleinere Zimmer für 6 Betten (Göttingen, Bafel) vielfach beliebt worden. Die Kranken I. und II. Klaffe find für den Unterricht kaum zu verwerten. Wenn man trotzdem auf Zimmer für fie nicht verzichtet, fo gefchieht dies teils aus allgemein menfchlichen Rückfichten, um den Kranken höherer Stände die Vorteile einer klinifchen Behandlung zu gewähren, teils um der Klinik befondere Einnahmen zu verfchaffen.

Die Wöchnerinnenabteilung muß derart gruppiert werden, daß im Bedarfsfalle eine Reihe von Zimmern, d. h. etwa $^1/_3$ bis $^1/_4$ der ganzen Abteilung, als Referveftation abgefondert werden kann. Häufig erhalten dann die einzelnen Abteilungen gefonderte Entbindungszimmer.

169. Abfonderungsabteilungen.

Für die Behandlung anfteckender Krankheiten und eitriger Wunden werden am zweckmäßigften in der Klinik felbft kleine Abfonderungsabteilungen eingerichtet (Bafel), für die geburtshilfliche und gynäkologifche Station gefondert. Es empfiehlt fich dies mehr als das Unterbringen diefer Kranken in felbftändigen Abfonderungshäufern, da auf Frauen, deren Leiden anfteckend geworden find, die Überführung in ein anderes Gebäude erfahrungsgemäß beunruhigend wirkt, während ihre Be-

förderung in ein anderes Zimmer der Klinik, die den Anschein eines harmlosen Umbettens erweckt, den Zustand der Kranken weniger nachteilig beeinflußt.

170. Dienstwohnungen.

Mit der Frauenklinik pflegt eine Dienstwohnung des Direktors verbunden zu sein, weil die Anwesenheit desselben zu jeder Tages- und Nachtzeit erforderlich werden kann. Die Wohnung liegt zuweilen mit der Klinik unter einem Dach (Bonn, Königsberg, Marburg) oder besser in besonderem Gebäude, jedoch in unmittelbarem Zusammenhang mit der Klinik (Berlin, Halle, Göttingen) u. a. m.

3) Gesamtanlage und Beispiele.

171. Überficht.

Von älteren Frauenkliniken seien erwähnt die Kliniken in Bonn (1868—72 erbaut[64]), Königsberg[65]), Greifswald (1875—78 erbaut[66]) und Halle (1876—78 von *v. Tiedemann* erbaut[67]), bei denen, um den fortschreitenden Bedürfnissen Rechnung zu tragen, zumteil bedeutende Erweiterungen ausgeführt worden (Greifswald) oder geplant sind (Königsberg, Halle). Bemerkenswert ist ferner die im Jahre 1886 vollendete Frauenklinik in Straßburg[68]), die sich durch die Anlage luftiger Räume und Flure ausgezeichnet und durch die Trennung zweier mehrstöckiger Gebäude durch einen dazwischenliegenden, mit ihnen durch Flurgänge verbundenen Operationssaalbau an die Gestaltung chirurgischer Kliniken erinnert.

Welche Anforderungen eine Universitäts-Frauenklinik nach gegenwärtig maßgebenden Anschauungen hinsichtlich ihrer Gesamtanordung und Einrichtung zu genügen hat, soll an den Kliniken in Breslau, Berlin, Göttingen und Basel näher erläutert werden.

172. Frauenklinik zu Breslau.

Die Frauenklinik in Breslau, über welche die in Fig. 115 bis 117 mitgeteilten Grundrisse und die Schnitte in Fig. 113 u. 114 Aufschluß geben, ist nach den Plänen *v. Tiedemann*'s 1885—87 erbaut worden.

Das Gebäude hat die Grundform eines **H**. Die beiden die Krankenabteilungen aufnehmenden Flügel werden durch das Lehrgebäude voneinander getrennt, wodurch jede Störung der Kranken durch den Verkehr in der Lehranstalt sorgfältig vermieden wird. Zur Abfertigung der Poliklinik ist zur Linken des Haupteinganges ein geräumiges Zimmer, demselben gegenüber ein Untersuchungszimmer angeordnet. Hieran schließt sich in passender Reihenfolge das Zimmer des Direktors, der kleine Hörsaal und zwei Sammlungszimmer an. Zur Rechten des Einganges liegt die Wohnung des poliklinischen Assistenten. Zwei neben den Anschlüssen des Langhauses an die beiden Flügel gelegene Treppen führen zum I. Obergeschoß, dessen Hauptraum, der Operationssaal, in der Mittelachse liegt. Die Studierenden verlassen jedoch das Treppenhaus nicht, sondern steigen weiter zum II. Obergeschoß empor und treten dort in eine 4,10 m über dem Fußboden liegende Empore, von der aus sie zu den Sitzreihen hinabsteigen. Hierdurch wird jede Berührung der Studenten mit den klinischen Kranken und den zu Operierenden vermieden. Neben dem Operationssaal liegt ein geräumiges Vorführungszimmer und ein kleines Instrumentenzimmer. Zwei Wohnungen für Assistenzärzte, drei Zimmer für Volontärärzte, ein Bibliothek- und ein Klausurzimmer sind gleichfalls im II. Obergeschoß untergebracht.

Die beiden Flügel nehmen im Erdgeschoß die Wöchnerinnenabteilung auf. Der linke Flügel ist durch eine Glaswand im Gange in zwei gleiche Hälften geteilt, deren eine als Reserveabteilung in der Regel unbelegt bleibt. Die Wöchnerinnenzimmer zu je 10 Betten liegen an den Flügelenden und sind an je zwei, bezw. drei Seiten mit Fenstern versehen. Zu jedem Flügel gehört ein ge-

---

[64]) Siehe: Reinicke, E. Die klinischen Neubauten der Universität Bonn. Centralbl. d. Bauverw. 1883, S. 333 — ferner: Deutsche Bauz. 1871, S. 64.

[65]) Siehe: Hildebrand, H. Die neue gynäkologische Universitätsklinik und Hebammen-Lehranstalt zu Königsberg i. Pr. Leipzig 1876.

[66]) Siehe: Endell & Fromann. Statistische Nachweisungen, betreffend die in den Jahren 1875—1880 vollendeten und abgerechneten Preußischen Staatsbauten. Abt. I, X: Hospitäler, Krankenhäuser etc. Berlin 1883. S. 174.

[67]) Siehe: Tiedemann, v. Die medizinischen Lehrinstitute der Universität Halle a. S. Centralbl. d. Bauverw. 1881, S. 160.

[68]) Siehe: Festschrift der 58. Versammlung deutscher Naturforscher und Arzte. Die wissenschaftlichen und medizinischen Institute und die historischen Sammlungen der Stadt Straßburg. S. 108.

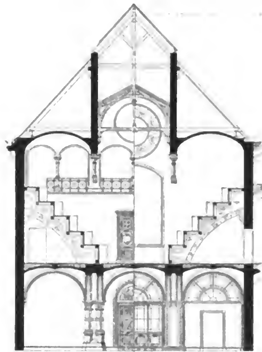


Fig. 113. Schnitt durch den Operationsfaal. Fig. 114.

Anficht der inneren Längswand. Anficht der Fenfterwand.



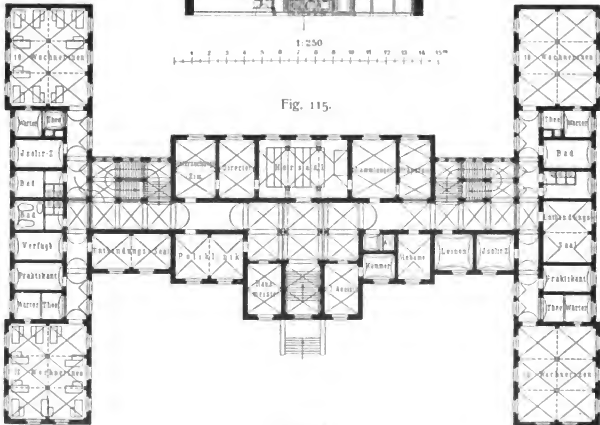
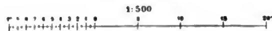


Fig. 115.

Erdgefchoß.



Frauenklinik der

fonderter Entbindungsfaal. Über der Wöchnerinnenabteilung liegt im I. Obergefchoß die Abteilung der kranken Frauen, und zwar find zwei Säle zu je 10 Betten, drei zu je 2, fünf zu je 1 Bett nebft einigen Abfonderungszimmern vorhanden. Im nördlichen Flügel ift der Saal für Laparatomien mit breitem Mittelfenfter vorgefehen, daneben ein Ablageraum für Frifchoperierte und ein Inftrumentenzimmer. Sämtliche Räume des Gebäudes find in allen Gefchoffen maffiv überwölbt worden.

173. Frauenklinik zu Berlin.

Eine fehr umfangreiche Anlage ift die Frauenklinik zu Berlin[69]), in den Jahren 1880—82 nach Plänen von *Gropius & Schmieden* auf einem Grundftücke erbaut, das im Weften von der Artillerieftraße, im Norden von der Ziegelftraße, öftlich vom Grundftück des gegenwärtig im Bau begriffenen poliklinifchen Inftituts für innere Medizin und an der Südfeite von der Spree begrenzt wird. Die Tafel bei S. 129, fowie Fig. 118 u. 119 enthalten die Grundriffe des Erdgefchoffes, des I. und II. Obergefchoffes diefer hervorragenden Bauanlage.

Im wefentlichen befteht diefelbe aus zwei Gebäudegruppen, nämlich einem zweiflügeligen Bau an den beiden Straßen und den im Inneren des Grundftückes liegenden Pavillonbauten. Die Trennung der Abteilung für kranke Frauen von der Entbindungsanftalt ift in fehr vollkommener Weife durchgeführt. Erftere nimmt den Hauptbau an der Artillerieftraße ein, deffen Erdgefchoß links vom Eingang die Räume für Poliklinik, nämlich drei geräumige Wartezimmer, und durch den

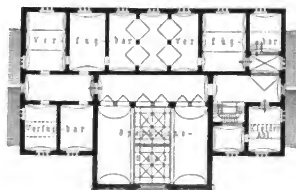


Fig. 116. II. Obergefchoß.

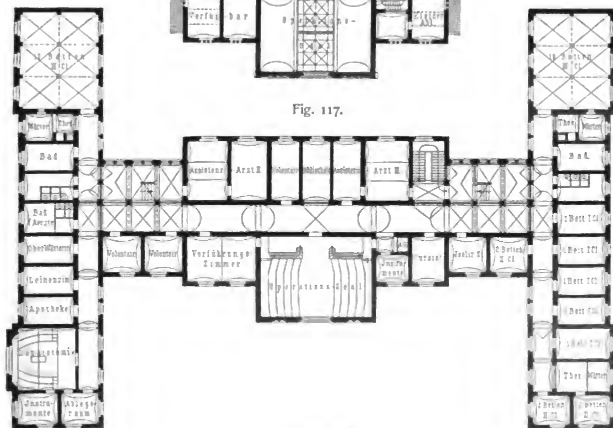


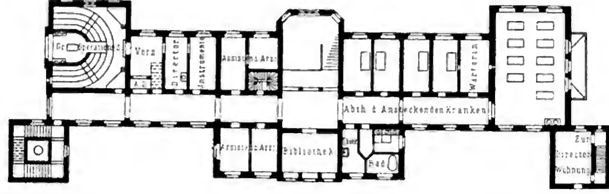
Fig. 117. I. Obergefchoß.

Arch.: *v. Tiedemann & Waldhaufen.*

Univerfität zu Breslau.

[69]) Siehe: Zeitfchr. f. Bauw. 1881, S. 475 u. Bl. 61.
Centralbl. d. Bauverw. 1882, S. 385.
KUHN, F. O. Krankenhäufer. Sonderabdruck aus: Bericht über die Allgemeine Deutfche Ausftellung auf dem Gebiete der Hygiene und des Rettungswefens. Berlin 1882—83. Herausg. v. P. BOERNER Bd. II. Breslau 1885.
GUTTSTADT. Die naturwiffenfchaftlichen und medizinifchen Staatsanftalten Berlins. Feftfchrift zur 59. Verfammlung deutfcher Naturforfcher und Ärzte. Berlin 1886. S. 332.

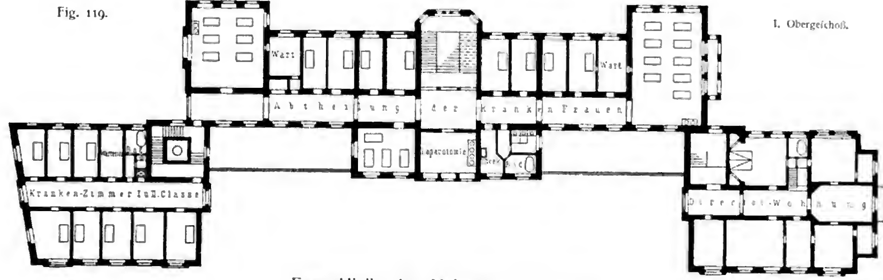
Fig. 118.



II. Obergeschoß.

1:500

Fig. 119.



I. Obergeschoß.

Frauenklinik der Univerſität zu Berlin.

Vorderer Mittelbau.

Arch.: *Gropius & Schmieden.*



Erd

Frauenklinik der

Arch.: Grop

Hörsaal
Warte-Zimmer
Vorraum
Bad
Wöchnerinnen
Wöchnerinnen
Wöchnerinnen
Bad
Thee
Entbindungs Zimmer
Thee
Bad
Wöchnerinnen
Wöchnerinnen
S P R E E
Annahme Bureau
Wohnung des Haus-Inspectors
Wohnung der Oberhebamme
Wohnung des Directors

ſchoß.

500

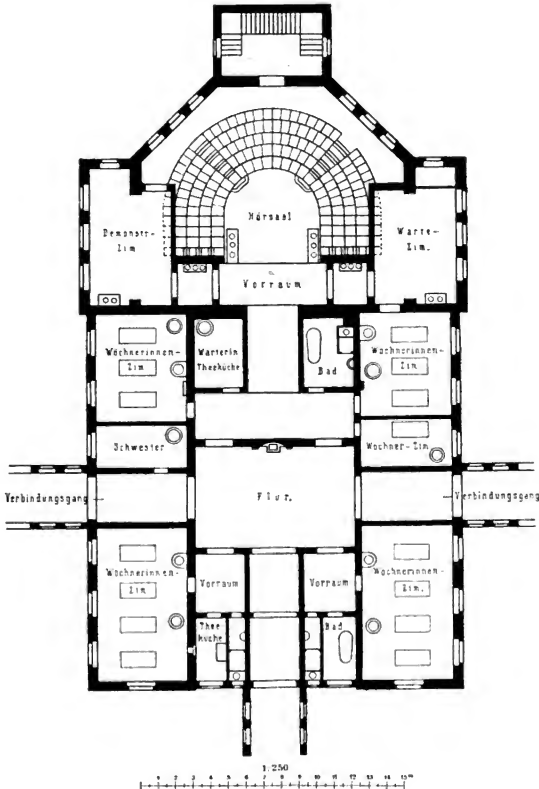


niverſität zu Berlin.

s & Schmieden.

Mittelgang von dieſen getrennt, den polikliniſchen Hörſaal, ein Zimmer für den dozierenden Arzt, ein Unterſuchungszimmer, ein Zimmer für mikroſkopiſche Arbeiten und ein Bibliothekzimmer enthält. Dem polikliniſchen Hörſaal hat man ein beſonders breites Fenſter an der Nordſeite gegeben,

Fig. 120.



Frauenklinik der Univerſität zu Berlin.

Neuer Hörſaalbau.

um die forgfältige Vornahme von Unterfuchungen zu ermöglichen. Die rechte Seite des Erdgefchoffes ift für das Aufnahmebureau, die Infpektorwohnung und die Wohnung der Hebamme beftimmt. Zwei vorgezogene Flügel an der Artillerieftraße werden einerfeits von der Direktorwohnung, andererfeits von den Wohnungen der Affiftenzärzte eingenommen.

Das I. und ein Teil des II. Obergefchoffes diefes Gebäudeteiles (Fig. 118 u. 119) nehmen die Zimmer der kranken Frauen auf, von denen einzelne ganz abgefondert werden können. Im I. Obergefchoß liegt über dem Haupteingang der Saal für Laparatomien mit halbkreisförmigem, den breiten Weftfenftern zugekehrtem Ringtheater und kachelbekleideten Wandpaneelen. Im II. Obergefchoß (Fig. 118) liegt über dem poliklinifchen Hörfaal ein Operationsfaal mit 110 Sitzplätzen und 40 Stehplätzen. Die Beleuchtung erhält diefer Raum durch ein großes, nach Norden gelegenes Mittelfenfter und durch ein — in der Ausführung nicht befonders wirkfames — Deckenlicht. Die Sitzreihen find ringförmig dem Fenfter zugekehrt. Durch einen Fahrftuhl können die Operierten nach ihren Zimmern befördert werden. Die Zugänge für die zu Operierenden und die Studierenden find hier nicht in gleicher Vollkommenheit, wie in Breslau, voneinander getrennt.

An den Saal fchließt fich ein Inftrumentenzimmer, ein kleines Zimmer für den Direktor und ein Kleiderablageraum für Studierende an.

Fig. 121.



Schnitt nach der Hauptachfe in Fig. 120.

$^1/_{200}$ w. Gr.

Die Abteilung der kranken Frauen enthält zufammen 40 Betten, deren 12 in Einzelzimmern ftehen. Die übrigen Zimmer fchwanken zwifchen je 4 bis 9 Betten. Die Entbindungsanftalt nimmt die drei Saalbauten inmitten des Grundftückes und den einftöckigen Flügel an der Ziegelftraße ein, in deren letzterem fich auch die Küche nebft einigen Nebenräumen befindet. Die Einzelbauten, welche fämtlich untereinander und mit den ftraßenfeitigen Flügeln durch Verbindungsgänge in Zufammenhang ftehen, find einftöckig. Durch diefe vielfache Gliederung der Abteilung ift die Abfonderung einzelner Zimmergruppen in leichtefter und vollkommenfter Weife erreichbar. An den beiden äußerften Enden der Anftalt, an der Spree und Ziegelftraße, liegen die Entbindungsfäle. Eigentümlich ift die überall durchgeführte Zerlegung der an den Enden der Einzelgebäude gelegenen Krankenfäle durch Längsfcheidewände, durch welche die Beleuchtung von zwei gegenüberliegenden Seiten her vermieden wird, die in Breslau gerade gefordert wurde.

An den mittleren Krankenpavillon wurde vor etwa 12 Jahren ein nach Often polygonal gefchloffener Hörfaal angebaut [70]), der 170 im Halbrund ftufenweife anfteigende Sitzplätze und eine größere Anzahl von Stehplätzen enthält. Zu beiden Seiten des Saales, zum Teil auch unter feinen Podien, befinden fich die erforderlichen Nebenräume (Fig. 120). Neben Seitenbeleuchtung ift für ihn reichliches Deckenlicht vorgefehen, das teilweife in die untere Fläche des manfardenartigen Daches gelegt ift. (Vergl. den Schnitt in Fig. 121.)

[70]) Siehe: Centralbl. d. Bauverw. 1893, S. 290.

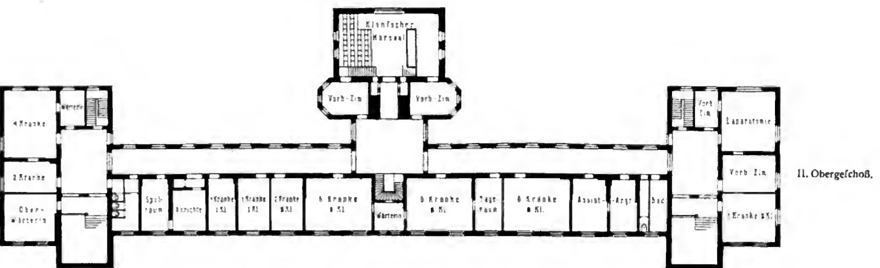


Fig. 122. II. Obergeſchoß.

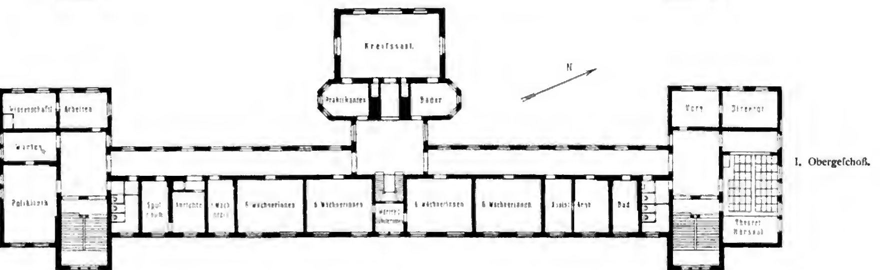


Fig. 123. I. Obergeſchoß.

1:500

Frauenklinik der Univerſität zu Göttingen.

Die Anftalt ift mit gediegenem, wenn auch im allgemeinen einfachem innerem Ausbau verfehen. Endlich fei erwähnt, daß im Jahre 1887 an dem an der Ziegelftraße gelegenen Flügel der Klinik ein kleines Obduktionshaus errichtet wurde, das aus einem ebenerdig gelegenen Erdgefchoffe und 2 Obergefchoffen befteht und außer den zur Leichenöffnung dienenden Räumen und einigen Sammlungszimmern eine Leichenkapelle mit Nebengelaß enthält.

174. Frauenklinik zu Göttingen.

Von der in den Jahren 1894—96 erbauten Univerfitätsfrauenklinik zu Göttingen find in Fig. 122 u. 123 die beiden Obergefchoffe zur Darftellung gebracht. Die reichliche Zuführung von Licht und Luft und die ftrenge Trennung der Eingänge für das Publikum und die Studierenden haben die Wahl eines langgeftreckten Grundriffes mit einfeitigem Flurgang veranlaßt.

Die Raumeinteilung des dreigefchoffigen Gebäudes ift derart erfolgt, daß die Schwangeren das nahezu ebenerdig gelegene Erdgefchoß, die Wöchnerinnen das I. und die kranken Frauen das II. Obergefchoß zugewiefen erhalten haben. Die Operationsräume, das Kreißzimmer ufw. find auf die Gefchoffe entfprechend verteilt worden.

Das Gebäude ift nur foweit unterkellert, als Raum für die Heizanlage und für Wirtfchaftszwecke gefchaffen werden mußte.

Das Untergefchoß enthält außer den Wohnungen für Hausbeamte und Hebammen Bäder, Aborte, 4 Wohnzimmer für zufammen 24 Schwangere, die Eßzimmer für die letzteren und die Ärzte, ein Gefchäftszimmer, Sammlungs- und Betriebsräume, zu denen auch ein Raum zum Sterilifieren der für die Entbindungen gebrauchten Wäfche gehört. Die Zugangstreppe im füdlichen Eckrifalit (links) führt zur Krankenaufnahme, zur Poliklinik und zu den Krankenabteilungen, während die Treppe im nördlichen Eckbau (rechts) den Studentenverkehr zu vermitteln hat. Hier befinden fich deshalb auch im I. Obergefchoß der theoretifche Hörfaal und darunter, mit ihm durch einen

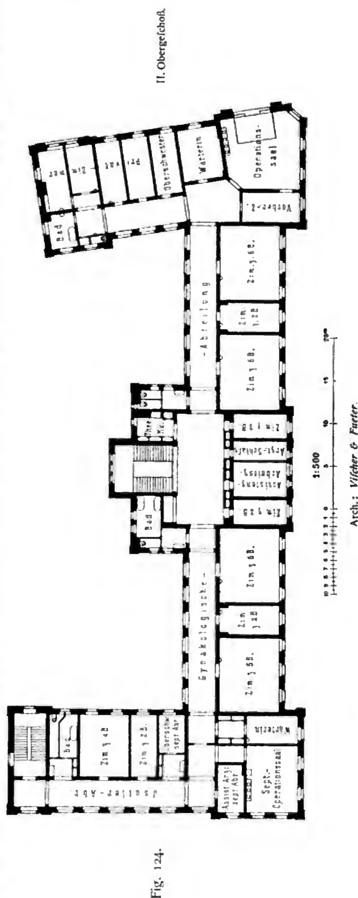


Fig. 124. II. Obergefchoß. Arch.: *Vifcher & Fueter.*

Fig. 125.

Erdgeschoß.

Frauenspital zu Basel [71]).

Aufzug verbunden, die Sammlungen. Der in der Mittelachfe des Gebäudes gelegene klinifche Hörfaal wird von den Studierenden, nachdem fie den Längsflur im II. Obergefchoß durchfchritten haben, durch die Haupttür betreten, von wo fie ihre Plätze auf den beiderfeits im Saale fteil anfteigenden Treppen erreichen. Der Eintritt der Ärzte und das Vorführen der Kranken erfolgt unter den Sitzreihen hindurch von den Nebenräumen aus. Bei den vorliegenden kleineren Verhältniffen ift hier auf die Anlage einer befonderen Studententreppe verzichtet worden, die eine vollftändige Trennung der Studierenden von dem übrigen Verkehr herbeigeführt hätte, wogegen durch die getroffene Zugangsanordnung der Vorteil erreicht worden ift, daß der Anftaltsdirektor das Kommen und Gehen der Studierenden im Auge behält. Die Dachräume der beiden Flügelbauten find zu getrennten Wohnräumen der Hebammenfchülerinnen und älteren Studierenden ausgebaut worden. Für den Anftaltsdirektor ift unmittelbar neben der Klinik ein kleines, villenartiges Wohngebäude vorgefehen.

Fig. 126.



Frauenfpital zu Bafel.
Klinifcher Operationsfaal [71]).

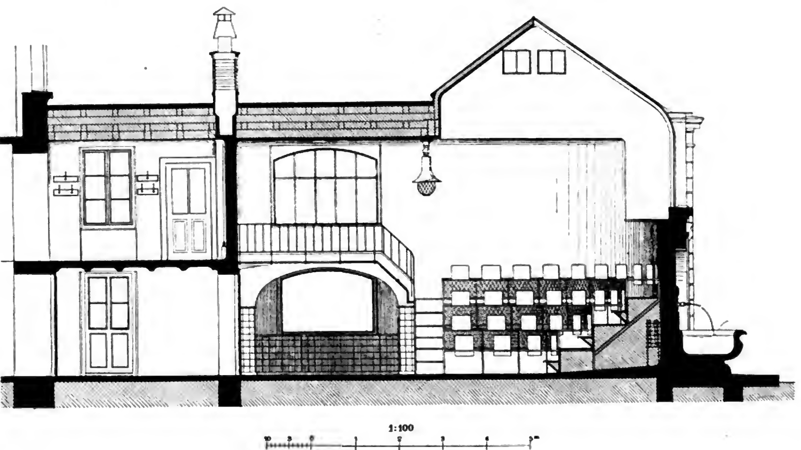
175. Frauenfpital zu Bafel.

Das im Jahre 1896 dem Betriebe übergebene, von *Vifcher & Fueter* erbaute Frauenfpital zu Bafel (Fig. 124 bis 127 [71]) ift auf einem von drei Straßen umgebenen Bauplatze errichtet und befteht aus einem Hauptbaue, der in drei den Straßen zugekehrten Flügeln die Verwaltung, die Unterrichtsräume und Krankenabteilungen enthält, und aus einem mit erfterem verbundenen Wirtfchaftsgebäude, in dem in einem Keller- und Obergefchoß die Koch- und Wafchküchen mit den dazugehörigen Nebenräumen untergebracht find.

Das Hauptgebäude baut fich auf einem Kellergefchoß in 3 Stockwerken auf. Seine Raumeinteilung ift fo getroffen, daß das hochgelegene Erdgefchoß, deffen Grundriß Fig. 125 darftellt, auf der einen Seite die Verwaltung, Zimmer für Schwangere und die mit befonderem Zugange verfehene Poliklinik, auf der anderen Seite Aufenthalts- und Arbeitsräume für die Ärzte, den theo-

[71]) Nach: BUMM, E. Über die Entwickelung der Frauenfpitäler und die moderne Frauenklinik. Mit einem Anhang: Befchreibung des Frauenfpitales in Bafel. Wiesbaden 1897.

Fig. 127.



Frauenspital zu Basel.

Schnitt nach der Hauptachse des Operationssaales [71]).

retischen Hörsaal mit Neben- und Sammlungsraum und die Wohnung des Verwalters enthält. Das I. Obergeschoß nimmt die für 32 Betten eingerichtete geburtshilfliche Abteilung auf und das II. Obergeschoß (Fig. 124) die gynäkologische, die im ganzen für 36 Betten Raum bietet. Für beide Abteilungen sind im westlichen (linken) Gebäudeflügel, gegen die übrigen Räume der Krankenanstalt streng abgeschlossen, Isolierstationen eingerichtet worden. In der Isolierabteilung für kranke Frauen ist für einen besonderen „septischen“ Operationssaal, sowie für ein Zimmer des in dieser Abteilung ausschließlich tätigen septischen Assistenten gesorgt. In der geburtshilflichen Abteilung sind zwei Gebärsäle vorhanden, von denen der größere unter dem Operationssaale der gynäkologischen Abteilung liegt. Die Lage des letzteren mit seinem nach Osten gerichteten großen Fenster ist nicht recht glücklich gewählt.

In der Mittelachse des Gebäudes befindet sich der klinische Operationssaal mit 4 halbkreisförmigen, zusammen 76 Plätze enthaltenden Sitzreihen und geräumiger davor liegender rechteckiger Operationsbühne. Der Zugang für die Ärzte und Kranken zum Operationssaale erfolgt im Kellergeschoß durch ein Vorbereitungszimmer hindurch, während die Studierenden auf ihre Plätze vom Erdgeschoß aus auf zwei Seitengängen gelangen, die brückenartig die vor dem Saale gelegene Kleiderablage mit der obersten Sitzreihe verbinden. (Vergl. Fig. 126.)

Die Erhellung des Saales wird, abgesehen von den an den schmalen Seiten der Operationsbühne angeordneten Fenstern, durch eine breite, über den Sitzreihen beginnende Lichtquelle bewirkt, die in sanfter Rundung in ein in der Dachfläche liegendes Deckenlicht übergeht (Fig. 127). Zur Verbindung der Stockwerke dienen zwei massive Treppen und ein geräumiger Personenaufzug. Die Speisen werden aus dem Kellergeschoß in die Krankenabteilungen mittels eines besonderen Aufzuges gehoben.

Der innere Ausbau der Klinik entspricht den Anforderungen der Hygiene in musterhafter Weise und kann bei seiner Einfachheit und Gediegenheit für ähnliche Ausführungen als Vorbild empfohlen werden.

Literatur

über „Frauenkliniken“.

ZENETTI. Das neue städtische Gebärhaus in München. Zeitschr. f. Bauw. 1858, S. 7.
GIERSBERG. Ueber die gynäkologische Klinik der Universität zu Bonn. Deutsche Bauz. 1871, S. 64.
HESSE. Ueber die Heizungs- und Ventilations-Einrichtungen in der neuen geburtshilflichen Klinik zu Königsberg. Deutsche Bauz. 1871, S. 279.
HILDEBRANDT, H. Die neue gynäkologische Universitätsklinik und Hebammen-Lehranstalt zu Königsberg i. Pr. Leipzig 1876.
Baudirection des Canton Bern. Die Geburtshilfliche Klinik in Bern. Bern 1876.
Neubau der Frauenklinik der Universität in Breslau. Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 93.
GROPIUS & SCHMIEDEN. Die Geburtshilflich-gynäkologische Klinik der Königlichen Universität. Deutsche Bauz. 1880, S. 303, 316.
HAEGER. Die Universitäts-Frauenklinik in Berlin. Centralbl. d. Bauverw. 1882, S. 285.
NARJOUX, F. Paris. *Monuments élevés par la ville* 1850—1880. Paris 1883. Bd. 4: *Clinique des acouchements;* von GINAIN.
Klinisches Institut für Geburtshülfe zu Berlin: PISTOR, M. Anstalten und Einrichtungen des öffentlichen Gesundheitswesens in Preußen. Berlin 1890. S. 128.
Gynäkologische Klinik zu Bonn: Ebendas., S. 193.
Frauenklinik zu Breslau: Ebendas., S. 201.
Geburtshilflich-gynäkologische Klinik zu Halle: Ebendas., S. 292.
Universitäts-Frauenklinik zu Leipzig: Die Stadt Leipzig in hygienischer Beziehung etc. Leipzig 1891. S. 323.
Universitäts-Frauenklinik in Leipzig: Leipzig und seine Bauten. Leipzig 1892. S. 204.
Universitäts-Frauenklinik zu Würzburg: Würzburg, insbesondere seine Einrichtungen für Gesundheitspflege und Unterricht. Festschrift etc. Wiesbaden 1892. S. 262.
Hörsaalbau der Universitäts-Frauenklinik zu Berlin. Centralbl. d. Bauverw. 1893, S. 290.
Der Hörsaal-Anbau der Königlichen Universitäts-Frauenklinik zu Berlin. Baugwks.-Ztg. 1893, S. 629.
Der Erweiterungsbau der Universitäts-Frauenklinik in Marburg i. H. Centralbl. d. Bauverw. 1894, S. 169.
Hörsaal der Universitäts-Frauenklinik zu Berlin. Centralbl. d. Bauverw. 1894, S. 121.
BUMM, E. Ueber die Entwickelung der Frauenspitäler und die moderne Frauenklinik. Wiesbaden 1897.
Neubau der Frauenklinik in Göttingen. Centralbl. d. Bauverw. 1897, S. 108.

Frauenklinik und gynäkologifche Klinik zu Freiburg i. B.: Freiburg im Breisgau. Die Stadt und ihre Bauten. Freiburg 1898. S. 506.
AHLFELD. Die Frauenklinik der Univerfität zu Marburg und ihre Erweiterung. Klin. Jahrb., Bd. 6, Heft 5.
RUNGE. Die neue Univerfitäts-Frauenklinik in Göttingen. Klin. Jahrb., Bd. 6, Heft 5.
Erweiterungsbau der Frauenklinik der Univerfität Kiel. Centralbl. d. Bauverw. 1900, S. 45.
Ferner:
Archiv für Gynaekologie. Herausg. von F. BÖRNER, C. v. BRAUN, BUMM etc. Red. von GUSSEROW & LEOPOLD. Berlin. Erfcheint feit 1870.
Centralblatt für Gynäkologie. Herausg. von H. FRITSCH. Leipzig. Erfcheint feit 1877.
Monatsfchrift für Geburtshülfe und Gynaekologie. Herausg. von A. MARTIN & M. SÄNGER. Red. von MARTIN. Berlin. Erfcheint feit 1894.
Zeitfchrift für Geburtshülfe und Gynäkologie. Herausg. von OLSHAUSEN & HOFMEIER. Stuttgart. Erfcheint feit 1855.

c) Innere Kliniken.

176. Zweck.

Die inneren, oder medizinifchen Kliniken find für den Unterricht in der Behandlung der inneren, d. h. derjenigen Krankheiten beftimmt, die nicht auf dem Wege der Operation, fondern durch Arzneimittel oder durch phyfikalifche Therapie geheilt werden. Es ift begreiflich, daß die große Zahl der Krankheitserfcheinungen auch hier bereits zu einer Teilung des Stoffes geführt und daß man für gewiffe Krankheitsgruppen bereits eigene Lehrftühle an den Univerfitäten und eigene klinifche Gebäude dafür errichtet hat. Dies gilt für die Gefchlechts- und Hautkrankheiten (Dermatologie), die Hals-, Nafen- und Ohrenkrankheiten, die Behandlung erkrankter Kinder und die Nerven- und Geifteskrankheiten. Die für den Unterricht in den dermatologifchen Kliniken zu fchaffenden baulichen Einrichtungen find annähernd die gleichen wie in den medizinifchen Kliniken, weshalb fie mit diefen gemeinfam befprochen werden follen, zumal da beide an vielen Univerfitäten in demfelben Gebäude vereinigt find. Den übrigen Spezialkliniken follen dagegen befondere Abfchnitte gewidmet werden.

1) Lehranftalt.

177. Klinifcher Hörfaal.

In der Lehranftalt, die fich auch hier von der Krankenheilanftalt fondert, bildet den Mittelpunkt der klinifche Hörfaal, an den fich, wenn darin zugleich die Poliklinik abgehalten wird, die Wartezimmer für die poliklinifchen Kranken und eine größere Reihe von Unterfuchungszimmern anfchließen müffen.

Den Verlauf des klinifchen Unterrichtes hat man fich etwa in folgender Weife vorzuftellen. An einer gut beleuchteten Stelle eines geräumigen Hörfaales hat der die Klinik abhaltende Profeffor feinen Sitz, bezw. Standort. Ihm werden die Kranken einzeln vorgeführt. Nach kurzer Unterfuchung, Stellung von Fragen ufw. wird entweder in unmittelbarem Anfchluß an diefe Vorgänge den Zuhörern ein Vortrag über die gemachten Wahrnehmungen und die daran zu knüpfenden Schlußfolgerungen gehalten oder, wenn diefe Unterfuchung zur Feftftellung der Krankheit nicht ausreicht, einem der Affiftenzärzte der Auftrag erteilt, nach einer beftimmten Richtung hin eine genauere Unterfuchung vorzunehmen. Diefe wird fodann in einem der Unterfuchungszimmer in Gegenwart einiger hierbei zugezogener Studenten ausgeführt. Um diefem Zweck zu entfprechen, muß der klinifche Hörfaal hell beleuchtet fein und fein Licht von derjenigen Seite erhalten, welche zur Zeit des klinifchen Unterrichtes fonnenfrei ift. Findet diefer, wie gewöhnlich, in den Vormittagsftunden ftatt, fo ift die Lage nach Weften brauchbar, Norden, Nordweften und Nordoften jedoch nicht minder zweckentfprechend und weniger abhängig von der Zeit des klinifchen Unterrichtes.

Die zweckmäßigften Grundformen der klinifchen Hörfäle find das Rechteck, deffen eine Wand in der Mitte ein breites und hohes Fenfter enthält, zuweilen auch wohl vollftändig in Fenfter aufgelöft ift, und das uns von den chirurgifchen Kliniken her bekannte, halbkreisförmige Amphitheater mit vorgelegter, rechteckiger Bühne, einer Tafelwand und hoch über den Sitzreihen angeordneten Lichtquellen.

Bei rechteckigem Grundriffe erhalten die normal zur Fenfterwand angeordneten Sitze entweder die gleiche Stellung wie beim theoretifchen Hörfaale (Göttingen [Fig. 135]), oder fie werden, fteil anfteigend, zu beiden Seiten eines in der Mitte des Saales freibleibenden, oblongen Vorführungsraumes angelegt (Halle [Fig. 131], Königsberg). Der Profeffor fitzt mit dem Rücken gegen die Fenfterwand, fo daß der vorgeführte Kranke in befter Beleuchtung vor ihm fteht und dabei von den Studierenden gefehen werden kann, ohne daß letztere gegen das Licht zu fchauen brauchen. Die zweite Art der Grundrißbildung ift in der medizinifchen Klinik in Marburg (Fig. 132) derart angewendet worden, daß die halbkreisförmigen Sitzreihen in einem rechteckigen Hörfaal eingebaut find. Der Saal wird durch die an drei Wänden vorhandenen, hochgelegenen Fenfter in ergiebiger Weife beleuchtet. Die lange Außenwand hat auch unter den Sitzplätzen Fenfter erhalten, die wie die darüber liegenden zum Mikroskopieren benutzt werden. Auch die Grundform des Halbkreifes, die in Budapeft für den Hörfaal gewählt worden ift, kann an fich als zweckdienlich angefehen werden, wiewohl nicht zu verkennen ift, daß fie dort weniger aus der inneren Notwendigkeit hervorgegangen, als vielmehr aus dem Beftreben entftanden ift, durch Übereinftimmung mit der Form des chirurgifchen Operationsfaales eine fymmetrifche Baugruppe zu fchaffen.

Der klinifche Hörfaal in Tübingen (fiehe Fig. 129) hat die Form eines gewöhnlichen Hörfaales mit mäßig anfteigenden Sitzreihen und Beleuchtung von der linken Seite und dem Rücken der Zuhörer aus erhalten.

Der vortragende Profeffor muß Wafcheinrichtungen mit Kalt- und Warmwaffer-Zuleitung nahe bei feinem Sitze zur Verfügung haben. Im übrigen ift die Anordnung der Sitzreihen von derjenigen im chirurgifchen Operationsfaal (fiehe Art. 125, S. 92) nicht verfchieden. Es kommt auch hier, fofern ein zweiter Hörfaal für theoretifche Vorlefungen vorhanden ift, nicht darauf an, daß der Vortrag nachgefchrieben wird, fondern daß die Studierenden fehen und mit Aufmerkfamkeit jeder Bewegung und jedem Handgriff des Vortragenden folgen.

178. Unterfuchungszimmer.

Die Zahl der fich an den Hörfaal anfchließenden Unterfuchungszimmer ift zuweilen eine ziemlich bedeutende; fie hängt ab von der Art der Unterfuchungen, von der Zahl der gleichzeitig zu unterfuchenden Kranken, bezw. der zur Vornahme von Unterfuchungen verfügbaren Affiftenzärzte und auch wohl von den befonderen Anfprüchen des Anftaltsdirektors an die Ausrüftung mit Hilfswerkzeugen aller Art, die nicht allein bei der Unterfuchung der Kranken, fondern auch zur Durchführung befonderer Kuren gebraucht werden. Wenn es auch vorkommt, daß, wie in Bonn [72]), bei neu erbauten inneren Kliniken die Unterfuchungszimmer gänzlich fehlen, fo wird man doch bei einer muftergiltigen Klinik die folgenden Räume nicht gern entbehren.

α) Ein oder mehrere Zimmer für die gewöhnlichen Unterfuchungen, zur Stellung der Diagnofe nach vorgängiger Unterfuchung der wichtigften Organe (Herz, Lunge, Leber ufw.) auf ihren Zuftand und ihre Tätigkeit, vornehmlich durch Klopfen und Horchen (Perkutieren und Auskultieren).

Wie aus dem in Art. 177 befchriebenen Hergang beim klinifchen Unterricht

[72]) Siehe: Centralbl. d. Bauverw. 1883, S. 323.

hervorgeht, dienen diese Untersuchungszimmer zugleich zur Abhaltung von Übungen vor beschränkter Zuhörerzahl.

β) Ein Zimmer für Untersuchung unter Anwendung von Elektrizität und die Behandlung der Kranken mittels galvanischer und faradischer Ströme.

Der mit den nötigen Apparaten, Tafeln zur Bestimmung der Stromstärke usw. ausgerüstete Tisch hat ungefähr die Form und Größe eines kleinen Zeichentisches.

γ) Ein Zimmer für Laryngoskopie zum Gebrauch des Kehlkopfspiegels mit Verfinsterungsvorrichtung.

Die verschiedenartigen hier zur Anwendung kommenden Apparate, Laryngoskop, Spektroskop, Polarisationsapparat, Augenspiegel usw., stehen auf kleinen, rings an den Wänden angebrachten Tischchen, deren jedes mit einer Gasschlauch- oder elektrischen Glühlampe versehen ist.

δ) Da bei starkem Besuch der Klinik die meisten der vorgenannten Zimmer mehreren Untersuchungen gleichzeitig dienen, so stellt sich das Bedürfnis heraus, ein Zimmer zur Vornahme von Untersuchungen, mit denen Entkleidungen verbunden sind, namentlich auch für Untersuchungen von Frauenkrankheiten, zur Verfügung zu haben.

Die vorgenannten Zimmer müssen möglichst im unmittelbaren Zusammenhange mit dem klinischen Hörsaale, bezw. dem Saale für Poliklinik gelegen sein. Weniger wichtig ist die Erfüllung dieser Bedingung bei denjenigen Zimmern, welche zu chemischen und mikroskopischen Untersuchungen der von einzelnen Kranken entnommenen körperlichen Ausscheidungen aller Art dienen; denn diese Arbeiten erfordern mehr Ruhe, Zeit und Sorgfalt, als mit der Abhaltung einer stark besuchten Poliklinik vereinbar ist. Sie sind daher zuweilen (Marburg) mit den Arbeitszimmern der Dozenten in Verbindung gebracht.

Für die ihrer Untersuchung harrenden Kranken sind Wartezimmer anzulegen. 179. Wartezimmer.
Die Trennung nach den Geschlechtern ist auch bei den inneren Kliniken erwünscht, und für die der Behandlung von Haut- und Geschlechtskrankheiten dienenden Spezialkliniken als ein dringendes Bedürfnis anzusehen. Für reichliche Zufuhr von Luft und Licht und reichliche Maße des Grundrisses, d. h. mindestens 1 qm für jeden gleichzeitig Anwesenden, ist Sorge zu tragen. Es empfiehlt sich, neben dem Warteraum für Männer und Frauen getrennte Aborte vorzusehen, in denen zweckmäßig auch einfache Waschvorrichtungen ihren Platz finden.

Die Ausstattung des Wartezimmers entspricht derjenigen in der chirurgischen Klinik (siehe Fig. 96, S. 101); jedoch ist die Lage unmittelbar neben dem klinischen Hörsaale, die dort wegen des Geschreies der Operierten nicht brauchbar erschien, bei der inneren Klinik, wo derartige Rücksichten fortfallen, zulässig.

Auch in der inneren Klinik ist für Vorlesungen über das Wesen und die Be- 180. Hörsaal für theoretische Vorlesungen.
handlung der inneren Krankheiten ein Hörsaal erforderlich, der nur in vereinzelten Fällen durch den klinischen Hörsaal ersetzt wird. Die Gründe, welche die Benutzung des klinischen Hörsaales für regelmäßige Vorlesungen minder vorteilhaft erscheinen lassen, sind dieselben, welche gelegentlich der chirurgischen Kliniken (siehe Art. 125, S. 92) besprochen wurden. Auch die Einrichtungen dieses Hörsaales entsprechen den dort beschriebenen.

Als Lehrmittel bei den Vorlesungen werden einige anatomische und patho- 181. Sammlungen.
logische Präparate, Abbildungen usw. gebraucht, für deren Unterbringung, bezw. Aufstellung ein Sammlungsraum neben dem Hörsaal zweckmäßig ist.

Der weitere Raumbedarf im Lehrgebäude der inneren Klinik ist von dem- 182. Arbeitsräume d. Dozenten usw.
jenigen der anderen bereits beschriebenen Kliniken insofern verschieden, als sich

dem inneren Kliniker ein weiteres Gebiet der Forschung eröffnet wie namentlich dem Chirurgen. Die ganze Pathologie und Pharmakologie soll in der inneren Klinik praktische Anwendung finden, und, da die selbständige Forschung vom Lehrberuf nicht getrennt werden kann, so ist eine teilweise Wiederholung einiger im pathologischen Institute vorkommender und dort beschriebener Räumlichkeiten hier unvermeidlich. Hierher gehört zunächst das chemische Arbeitszimmer, das schon für die Untersuchungen von Auswurfstoffen und sonstigen körperlichen Ausscheidungen der Kranken der Klinik und der Poliklinik unentbehrlich ist. Es wird meistens nur von den Assistenten und einigen mit wissenschaftlichen Prüfungsarbeiten beschäftigten älteren Studierenden benutzt und ist mit 4 bis 6 Arbeitsplätzen auskömmlich eingerichtet.

Unzertrennlich von der wissenschaftlichen Behandlung der Krankheiten sind bei heutigem Stande der Wissenschaft bakteriologische Arbeiten. Die Forschung auf diesem Gebiete erfordert einen Raum mit gleichmäßiger Temperatur zur Pilzzucht, möglichst nach Norden gelegen, ein mikroskopisches Arbeitszimmer zur Untersuchung der gezüchteten Pflänzchen und Stallungen zur Haltung einiger Versuchstiere, an denen mit den gezüchteten Spaltpilzen durch Impfung oder Überführung mittels der Nahrung Versuche angestellt werden sollen, die eventuell in der Vivisektion ihren Abschluß finden. Dies sind ziemlich vollständig eingerichtete pathologische Arbeitsräume, die, wenn auch in bescheidenem Maßstabe angelegt, doch in einer gut ausgerüsteten inneren Klinik nicht fehlen sollten.

In kleineren Anstalten werden sich die Räume für Pilzzucht und Tierstallungen im Keller verfügbar machen lassen. Die weiteren Arbeiten können von den Dozenten in ihren Sprechzimmern ausgeführt werden; es ist aber wünschenswert, daß auch vorgeschrittenen Studierenden Gelegenheit geboten wird, für ihre Staatsprüfungen wissenschaftliche Arbeiten im Zusammenhange mit der Krankenbehandlung in den Kliniken auszuführen, und deshalb müssen die Räume auch zu allgemeinem Gebrauch vorhanden sein. Ihre Einrichtung ist von derjenigen im pathologischen und hygienischen Institut nicht verschieden.

Wir finden in der inneren Klinik ferner wieder das Sprechzimmer des Direktors, möglichst mit einem Vorzimmer versehen, sowie ein Bibliothekzimmer, die Wohnungen einiger Assistenzärzte und wohl auch von Kandidaten der Medizin, endlich einige Räumlichkeiten zur Abhaltung der Prüfungen.

Die Vereinigung einer Dienstwohnung für den Direktor mit der inneren Klinik ist nicht üblich.

2) Krankenanstalt.

183. Krankensäle. Schon bei gewöhnlichen Krankenhäusern ist man zu der Ansicht übergegangen, daß nicht eine Form des Krankensaales für alle Arten von Krankheiten gleich geeignet sei, sondern daß Fiebernde, mit Ansteckungskrankheiten Behaftete und Operierte einer besonders reinen Luft bedürfen, aber gegen Zugluft und Temperaturschwankungen wenig empfindlich sind, also am vorteilhaftesten in Baracken untergebracht werden, daß dagegen Chronischkranke, namentlich mit rheumatischen Leiden Behaftete und Genesende, gegen Zug und Kälte besonders in acht genommen, also in Krankenhäusern behandelt werden müssen, die mit seitlichen Gängen versehen werden. Da es nun für eine Universitätsklinik von großem Werte ist, nicht nur ein tunlichst reichhaltiges Krankenmaterial, an dem alle möglichen Krankheitsformen studiert werden können, zur Verfügung zu haben, sondern auch die angehenden Ärzte in jedem Einzelfalle in der vorteilhaftesten

Behandlung der Kranken zu unterrichten, fo ift auch bei der Anlage der Kliniken darauf Rückficht zu nehmen, daß die Art der Krankenräume die Behandlung der verfchiedenen Krankheiten begünftigt. In einer gut eingerichteten medizinifchen Klinik müffen daher die drei wichtigften Formen von Krankenfälen vertreten fein, nämlich die Krankenzimmer mit Seitengängen, die mehrftöckigen Saalbauten (Pavillons) und die einftöckigen Saalbauten (Baracken) mit Firftlüftung. Um eine größere Zahl von Studierenden unter Führung des Profeffors aufnehmen zu können, hat die Weiträumigkeit der Krankenfäle den gleichen Wert wie in der chirurgifchen und in der Frauenklinik; doch ift die Vereinigung von mehr als 10 bis 12 Betten in einem Saale nicht ratfam.

Im übrigen unterfcheidet fich die Kranken-Heilanftalt der Klinik nicht wefentlich von anderen Krankenhäufern. Sie macht nur etwas größere Anfprüche an die Vollftändigkeit der für therapeutifche Zwecke gebrauchten Einrichtungen. So werden darin zahlreiche Wafferbäder verfchiedenfter Art, Dampf- und elektrifche Bäder, fowie Räume für Maffage und elektrifche Behandlung nicht fehlen dürfen. Die Bedeutung, die die phyfikalifchen Heilmethoden, die Hydrotherapie, die Elektro- und Radiotherapie, die Maffage und das Einatmen zerftäubter flüffiger Heilmittel (Inhalation) in ihrer Anwendung bei den mannigfachften Leiden gewonnen haben, ift es zuzufchreiben, daß an einigen Univerfitäten (München, Berlin, Wien) befondere Lehrftühle für fie errichtet worden find, und daß die Zahl der Kliniken, bei denen in neuerer Zeit befondere Abteilungen für Hydro- und Elektrotherapie gefchaffen werden, von Jahr zu Jahr zunimmt. Daß es fich hierbei nicht um Einrichtungen handelt, die an Großräumigkeit, Umfang und luxuriöfer Ausftattung mit den meiftens mit großem Komfort für den Gebrauch der vornehmen Welt angelegten Kuranftalten in Weltbädern wetteifern können, verfteht fich von felbft. Da die Inftitute der Heranbildung angehender Ärzte dienen follen, fo kommt es vielmehr darauf an, in einigen Räumen die wichtigften und bewährteften Vorrichtungen für Heilzwecke zu vereinigen und eine Anlage von kompendiöfer Form zu fchaffen, die bei tunlichfter Vielfeitigkeit im wefentlichen den Stempel der Zweckmäßigkeit trägt.

184. Einrichtungen für Hydrotherapie.

Unter der Vorausfetzung, daß die Bäder, wie dies gewöhnlich der Fall ift, von Männern und Frauen zu verfchiedenen Tagesftunden benutzt werden (alternierender Betrieb), genügt es, wenn die hydrotherapeutifche Abteilung einer Klinik folgende Räume und Einrichtungen umfaßt:

α) einen Warteraum;

β) einen Auskleide- und Ruheraum, in dem auch naffe Packungen vorgenommen werden können;

γ) ein Braufebad mit den hauptfächlichften Dufchen zur Beftrahlung des Patienten im Sitzen und Stehen;

δ) trockene Bäder (Heißluft-, Dampf- und elektrifche Schwitzbäder);

ε) die hauptfächlichften medizinifchen Wannenbäder, als Solbad, Kohlenfäure-, elektrifches, Sandbad, Fango-, Moor- und Schwefelbad.

Die Anlage von Dauerbädern, für die befondere Zellen von wenigftens $3{,}00^{m}$ Breite und etwa $4{,}50^{m}$ Länge vorgefehen werden müffen, wird für medizinifche Kliniken gewöhnlich nicht verlangt.

Der Auskleide- und Ruheraum ift in unmittelbarer Nähe der Baderäume anzuordnen und erhält einige durch Vorhänge abzufchließende Auskleidezellen und Ruhebetten, welch letztere auch dem Patienten als Lagerftätten bei der Verabreichung naffer Packungen dienen können. Der Dufchenraum nimmt außer den

üblichen Braufe- und Strahldufchen gewöhnlich noch einige Wannen für Sitz- und Vollbäder auf; auch Maffagebänke und elektrifche Schwitzkaften werden darin vielfach aufgeftellt, weshalb er von vornherein in auskömmlichen Abmeffungen anzulegen ift.

Sehr beliebt ift neuerdings die Bedienung der verfchiedenen Dufchen von einem Katheder aus, das auch für Unterrichtszwecke fehr geeignet ift, da es den Vortragsplatz des Dozenten bildet. Es findet etwa 5,00 m vor dem mit einem Lattenroft zu belegenden, vor einer Wand anzuordnenden Standort des Patienten Aufftellung, über dem fich die Braufen der Regendufchen befinden. Als die gebräuchlichften Dufchen find neben der zur allmählichen Abkühlung des Kranken dienenden warmen und kalten Regenbraufe die kalte Strahldufche, die wechfelwarme (fchottifche) Strahldufche, die auffteigende wechfelwarme Dufche und die Dampfftrahldufche anzuführen. Außer diefen werden bisweilen noch andere, in der Praxis feltener benutzte Dufchen, wie die Stachel-, Fächer-, Rücken- und Kapellenbraufe vorgefehen, vorzugsweife um die Studierenden mit ihrer Verwendung und Handhabung bekannt zu machen. Nicht unzweckmäßig ift es, wenn zur Erleichterung der Auffìcht und Bedienung die Wannen für Sol-, elektrifche und Kohlenfäurebäder, für die fonft die Aufftellung in befonderen Räumen üblich ift, im Dufchenraume angeordnet werden.

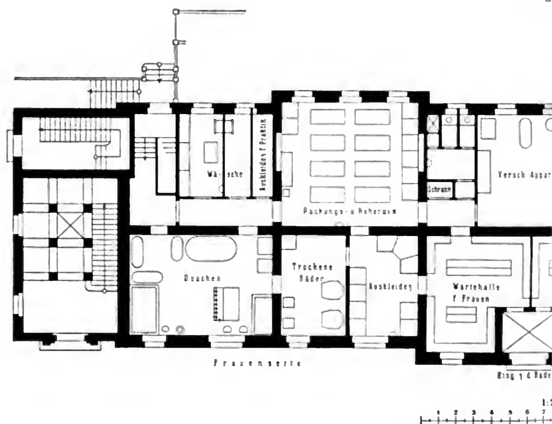
Für das Sand- und Moorbad empfiehlt fich das Unterbringen in Einzelzellen, um das Befchmutzen mit Moor und das Verftreuen von Sand in einem größeren Raume zu vermeiden. Das Gleiche ift für das Schwefelbad wegen der fich entwickelnden Schwefeldämpfe als Erfordernis anzufehen. Da für das Sandbad neben der Wanne die Aufftellung des Kaftens, worin der Sand erwärmt wird, und für das Moorbad zur Reinigung nach dem Bade noch eine zweite Wanne erforderlich wird, ift für diefe Zellen eine Größe von wenigftens 10 qm vorzufehen.

Das Heißluft- und Dampfbad, für die noch bis vor wenigen Jahren befondere Räume angelegt wurden, werden jetzt gern durch Heißluft- und Dampfkaften erfetzt, die weniger Raum beanfpruchen. Auch hat der Heißluftkaften noch den Vorteil, daß der Badende, deffen Kopf aus dem Kaften herausragt, frifche Luft einatmet, während der übrige Teil des Körpers dem Einfluffe hoher Temperatur ausgefetzt wird. Derartige Kaften werden gewöhnlich im Dufchenraum aufgeftellt. Werden dagegen befondere Räume für das Heißluft- oder Dampfbad vorgefehen, fo pflegen ihre Fußböden aus Fliefen hergeftellt, die Decken gewölbt und wie die Wände mit Verblendfteinen oder Kacheln verkleidet zu werden. Sehr zweckmäßig ift es, diefe Räume mit einer Fußbodenheizung zu verfehen. Auch in den medizinifchen Bädern und im Dufchenraum find Wandverkleidungen am Platz, während die Decken den üblichen Ölfarbenanftrich erhalten. Als Fußbodenbelag find für die medizinifchen Bäder Fliefen am meiften beliebt, ebenfo für denjenigen Teil des Dufchenraumes, in dem Wannen und Schwitzkaften ftehen, während für den eigentlichen zum Dufchen beftimmten Teil des Raumes, um ein ficheres Auftreten auf dem Fußboden zu ermöglichen, ein eichener Lattenroft auf Betonboden den Vorzug verdient. Für den Auskleide- und Ruheraum genügt Holzfußboden.

185.
Zentralbad im allgemeinen Krankenhaus l. d. Ifar zu München.

Der Pflege der phyfikalifchen Heilmethoden wird u. a. im ftädtifchen allgemeinen Krankenhaus links der Ifar in München großes Intereffe zugewendet. Um für den an der Univerfität München vor einigen Jahren gegründeten Lehrftuhl für Therapie eine praktifche Grundlage zu fchaffen, ift bei dem 1896–1901 durch *Eggers* ausgeführten Umbau des Krankenhaufes dafelbft ein Zentralbad eingerichtet worden, das einen Auskleide- und Ruheraum, einen großen Dufchen-

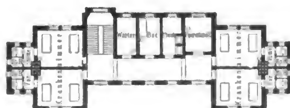
Fig



Poliklinifches Inftitut der Univerfit

Abteilung für

Fig. II.



Abfonderungshaus der inneren Klinik der Univerfität zu Göttingen.

Erdgefchoß [76]).

1:5

Fig. 143.

Fig. I.

Maßstab 1:150

Abtheilung für innere Medizin
der Universität zu Berlin.

Hydrotherapie[78]).

Fig. III.

Absonderungsbaracke
der inneren Klinik der Universität
zu Breslau.

Erdgeschoß[81]).

raum, einen Raum für Sitzbäder, ein Heißluft- und Dampfbad, sowie die erforderlichen medizinischen Bäder enthält. Der bemerkenswerten Anlage sind einige Inhalationsräume, ein Turnraum, ein Saal für schwedische Heilgymnastik und neuerdings noch eine Abteilung für Bestrahlungstherapie angegliedert worden.

In großem Umfange ist die Anlage der hydrotherapeutischen Abteilung in dem im Bau begriffenen poliklinischen Institut für innere Medizin der Universität Berlin geplant, über deren Einrichtung Fig. I auf der nebenstehenden Tafel[78]) Aufschluß gibt. 186. Abteilung für Hydrotherapie im poliklin. Institut für innere Medizin zu Berlin.

Die Bäder sollen im ebenerdig liegenden Untergeschoß des Gebäudes vorgesehen werden und erhalten ihren besonderen Zugang von der Straße aus. Während für die medizinischen Bäder, die von Männern und Frauen zu verschiedenen Tageszeiten benutzt werden sollen, ein einziger gemeinsamer, in der Mittelachse der Anlage befindlicher Raum vorgesehen ist, sind die übrigen, häufiger verwendeten Bäder mit den erforderlichen Nebenräumen zur gleichzeitigen Benutzung durch beide Geschlechter doppelt vorhanden. Die so gebildeten Abteilungen für Männer und Frauen sind symmetrisch zur Mittelachse an beiden Seiten des Eingangsflures angeordnet und enthalten je ein Wartezimmer, einen Auskleideraum, einen Raum für trockene (elektrische Licht-) Bäder, einen Duschenraum, sowie einen Ruhe- und Packungsraum, einen Aufbewahrungsraum für Wäsche und Aborte. Außerdem ist ein Zimmer für den Direktor der Abteilung vorhanden. An anderer Stelle des Gebäudes sollen ein Schwefelbad, ein Sandbad und ein Moorbad eingerichtet werden. Zur Abkühlung der Patienten nach den elektrischen Bädern ist im Raume für trockene Bäder eine Regendusche vorgesehen. Dampf- und Heißluftkasten stehen in den Duschenräumen. Obwohl die Räume reichliche Abmessungen erhalten haben, muß die Raumausnutzung doch als sparsam bezeichnet werden, da unnötige Flure vermieden sind und Einzelzellen nur für diejenigen Bäder in Aussicht genommen sind, die mit anderen nicht zusammengelegt werden dürfen.

Die Aufgaben, die der Architekt für die Einrichtungen der Elektro- und Radiotherapie zu erfüllen hat, beschränken sich im wesentlichen auf die Anlage heller, gut gelüfteter Räume und den Anschluß an eine elektrische Kraftstation. Daher sind für diesen Zweck in älteren Kliniken und Krankenhäusern vielfach vorhandene Räume hergerichtet worden, z. B. in dem bereits angeführten Münchener Krankenhause, in dem ein früherer Krankensaal von etwa 7,00 × 12,50 m Größe zur Aufstellung der elektrischen Apparate verwendet worden ist. Außer den üblichen Glühlicht-, Sitz- und Liegebädern und Schwitzbädern für Rumpf und Extremitäten sind darin ein *Röntgen*-Apparat für therapeutische Behandlung und ein *Finsen*-Apparat für örtliche Bestrahlung mit konzentriertem Bogenlicht vorhanden. Ein Vollbad mit Duschen zur Abkühlung der Kranken nach dem Schwitzen und einige Ruhebetten vervollständigen die Einrichtung des Saales. Um dem Patienten bei der bisweilen über eine Stunde dauernden Behandlung mit dem *Finsen*-Apparat das Verharren in einer unbequemen Stellung zu erleichtern, hat man in sinnreicher Weise einen Krankenstuhl konstruiert, auf dem der Kranke in den erdenklichsten Lagen ruhen kann. 187. Elektro- und Radiotherapie.

Außer der Abteilung für Elektrotherapie ist in dem genannten Krankenhause ein Sonnenbad eingerichtet worden, das in technischer Hinsicht manches Bemerkenswerte bietet. 188. Sonnenbad im allgemeinen Krankenhaus l. d. Isar zu München.

Es ist im Obergeschoß angeordnet und besteht aus einem atelierartigen Raume von etwa 4,00 × 10,00 m Ausdehnung, einem kleinen Baderaume und einem Ruheraume, in dem auch eine elektrische Bogenlampe für örtliche Bestrahlung angebracht ist. Das eigentliche Sonnenbad ist dreiseitig von massiven Wänden und an der vierten Seite von einer auf massiger Brüstung stehenden Glaswand umschlossen, die in sanfter Biegung in eine schräge Glasdecke übergeht. Vor der Glaswand befindet sich zur Reinigung der Fenster von außen eine schmale Laufgalerie. Zur Verstärkung der Lichtwirkung und zu ihrer Vereinigung auf einzelne Stellen dienen Linsen von etwa 40 cm Durchmesser (System Finsen), während zur Abschwächung der Wärmewirkung neben einer Berieselung der Glasflächen Kühlkappen aus Aluminium mit fortgesetztem Wasserzufluß, die dem Kranken auf den Kopf gelegt werden, vorhanden sind.

[78]) Nach freundlicher Mitteilung des Herrn Reg.-Baumeisters *Gerhard* zu Berlin.

189. Einrichtungen für Atmungstherapie.

Inhalationsräume müffen mit maffiven Fußböden und abwafchbaren Wänden und Decken verfehen werden, da die durch Preßluft fein zerftäubten, von den Kranken einzuatmenden flüffigen Heilmittel in dampfähnlichem Zuftande in die Räume eintreten. Als Fußboden hat fich in ihnen Zementeftrich am beften bewährt; für die Wände und Decken ift Ölfarbenanftrich zu empfehlen; doch würde auch eine Kachelbekleidung der Wände am Platze fein. Die zur Verwendung kommenden Apparate find entweder für Einzelinhalationen oder zum gleichzeitigen Einatmen für mehrere Perfonen konftruiert. Zu den erfteren gehören der *Jahr*'fche und *Bulling*'fche Apparat, zu letzteren der *Waßmuth*'fche, der *Reif*'fche und der *v. Schrötter*'fche. Zu ihrem Betriebe wird eine Kompreffionspumpe erforderlich, die durch einen Elektromotor in Tätigkeit gefetzt zu werden pflegt und mit diefem zweckmäßig in einem unter dem Inhalationsraume liegenden Kellergelaß Aufftellung findet.

190. Abfonderungshaus.

Wohl zu unterfcheiden von den Abfonderungszimmern in der Klinik, welche zur Aufnahme von Kranken dienen, die durch ihre Leiden, Geruch, Schreien ufw. die Genoffen des Krankenfaales ftören würden, ift das Abfonderungs- oder Ifolierhaus, in dem einige Krankheitsformen behandelt werden follen, welche eine hervorragende Anfteckungsgefahr in fich bergen, z. B. Flecktyphus, Cholera, Pocken, Diphtheritis, Scharlach, Mafern ufw.

An einigen Univerfitäten begnügt man fich damit, diefe Krankheitsformen nur dann unterrichtlich zu verwerten, wenn fie gerade epidemifch am Orte auftreten. Man hat dann im Abfonderungshaufe gleichzeitig nur eine Krankheitsform unterzubringen, alfo je einen Krankenfaal und ein Abfonderungszimmer für Männer und Frauen mit den nötigen Nebenräumen für Bäder, Aborte, Wärterzimmer und Teeküchen vorzufehen.

Solche Ifolierhäufer beftehen in Halle [74]), Bonn [75]), Marburg, Göttingen und an anderen Orten. Fig. II auf der umftehenden Tafel [76]) zeigt den Erdgefchoß-Grundriß des für die innere Klinik in Göttingen entworfenen Abfonderungshaufes, das in 2 Gefchoffen die gleichzeitige Behandlung von 4 verfchiedenen Krankheitsformen ermöglicht.

Eine eingefchößige, größere Anlage fehen wir in der Abfonderungsbaracke der medizinifchen Univerfitätsklinik zu Breslau (fiehe Fig. III auf der umftehenden Tafel [61]), in der für 18 Betten in 4 verfchiedenen Abteilungen Raum gefchaffen ift. Jede derfelben hat ihren eigenen Wärter-, Bade- und Abortraum erhalten. Die Abteilungen find durch Glasabfchlüffe voneinander getrennt und durch 3 gefonderte Eingänge an der Hauptfront und den beiden Kopffeiten zugänglich gemacht.

Zur Vermeidung der Übertragung von Anfteckungen dürfen die Abfonderungshäufer nicht auf die allgemeinen Koch- und Wafchhäufer angewiefen fein, fondern erhalten gewöhnlich die für ihre Zwecke erforderlichen Wirtfchaftsräumlichkeiten im eigenen Haufe. Wo die Wäfche anfteckender Kranken in der Wafchküche der Klinik gereinigt wird, muß fie zuvor im Desinfektionsapparat desinfiziert werden.

3) Gefamtanlage und Beifpiele.

191. Innere Klinik zu

Von den Univerfitätskliniken, die im folgenden befprochen werden follen, ift die ältefte die während der Jahre 1875—79 nach den Plänen *Koch*'s unter der Oberleitung *v. Bok*'s erbaute medizinifche Klinik in Tübingen.

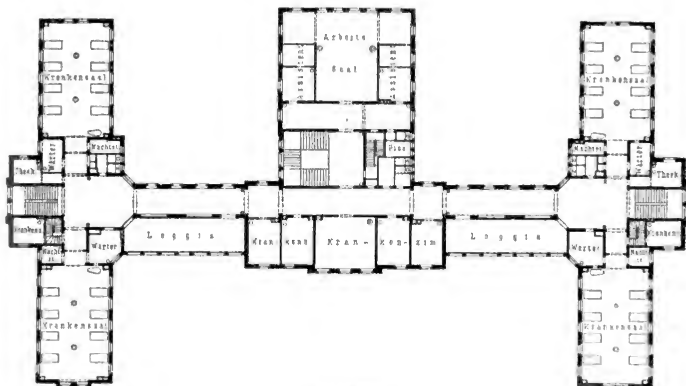
[74]) Siehe: Centralbl. d. Bauverw. 1881, S. 169.

[75]) Siehe ebendaf. 1883, S. 343.

[76]) Nach früheren Mitteilungen des Herrn Stadtbaurats *Kortüm* zu Erfurt.

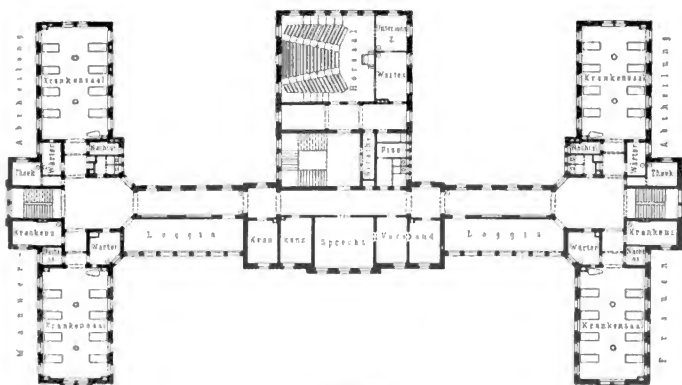
[77]) Nach früherer Mitteilung des Herrn Baurats *Koch* zu Tübingen.

Fig. 128.

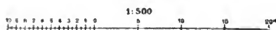


II. Obergefchoß.

Fig. 129.



I. Obergefchoß.



Innere Klinik der Univerfität zu Tübingen [77]).

Arch.: *Koch.*

Die Grundriffe des I. und II. Obergefchoffes find in Fig. 128 u. 129 [77]) dargeftellt.

Sie zeigen die Geftalt eines Doppel-T, an das fich einfeitig in der Mitte ein Flügel anlehnt. Das Erdgefchoß nimmt die Wohnungen der Affiftenzärzte, ein Aufnahmezimmer nebft Unterfuchungszimmer, die Räume für die Verwaltung, den Koch- und Wäfchereibetrieb auf und ift mit Einrichtungen für Therapie ausgeftattet. Die Haupttreppe ift im erwähnten mittleren Flügel neben der Mittelachfe des Gebäudes angeordnet. Man gelangt auf ihr im I. Obergefchoß links zum großen, zweifeitig beleuchteten Hörfaal und zu feinen Nebenräumen, rechts zum Hauptflur des Gebäudes, der die in den Seitenflügeln befindlichen Krankenabteilungen miteinander verbindet. Im Mittelbaue liegen die Räume des Anftaltsvorftandes und einzelne Krankenzimmer an ihm. Die Krankenabteilungen umfaffen je 4 dreifeitig beleuchtete Säle zu 8 Betten, einige Einzelzimmer und die üblichen Nebenräume. Zwifchen ihnen und dem Mittelflur befinden fich an der Vorderfront offene Hallen, die bei fchönem Wetter den Genefenden zum Aufenthalt dienen. Im II. Obergefchoß find über dem Hörfaale und den anftoßenden Zimmern 2 Affiftentenwohnungen und ein geräumiger Saal für wiffenfchaftliche Arbeiten angeordnet.

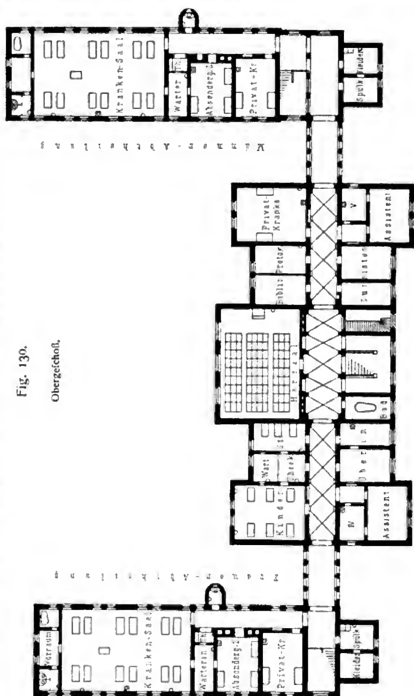


Fig. 130.

Obergefchoß.

192. Innere Klinik zu Halle.

Die innere Klinik in Halle [78]) ift 1881—83 nach den Plänen *v. Tiedemann*'s erbaut. Sie befteht aus einem Mittelgebäude und zwei mit erfterem zufammenhängenden Flügelbauten, außerdem zwei einftökkigen Einzelbauten und einem Abfonderungshaus.

Die Gefamtanlage ift aus dem Überfichtsplan der klinifchen Bauten zu Halle in Fig. 1 (S. 6) erfichtlich. Den Grundriß der mittleren zweiftöckigen Gebäudegruppe veranfchaulicht Fig. 131 im Erdgefchoß, Fig. 130 [75]) im Obergefchoß.

Der in der Mittelachfe des Lehrgebäudes liegende Haupteingang führt unmittelbar in das Haupttreppenhaus. In gerader Richtung gelangt man in den klinifchen Hörfaal, in dem die Poli-

[78]) Siehe: Centralbl. d. Bauverw. 1881, S. 168.

Fig. 131.

Arch.: v. *Tiedemann.*

1:500

Erdgeschoß.

Innere Klinik der Univerſität zu Halle[78]).

klinik abgehalten und zu Zwecken des Unterrichtes verwertet wird. Dieſem Zwecke entſpricht die Anordnung der Sitzreihen und die Beleuchtung, wie in Art. 177 (S. 138) bereits erwähnt.

An den kliniſchen Hörſaal ſchließen ſich einerſeits zwei Wartezimmer, andererſeits ſechs Unterſuchungszimmer an, teils zur ſorgfältigeren Unterſuchung einzelner polikliniſcher Kranken, teils zur Behandlung derſelben mit Elektrizität, endlich auch zu wiſſenſchaftlichen Arbeiten, chemiſchen und mikroſkopiſchen Unterſuchungen. Neben dem Unterſuchungszimmer befinden ſich zwei Zimmer für den Direktor. Die andere (nördliche) Seite des Gebäudes enthält im Erdgeſchoß drei Aſſiſtentenwohnungen.

Über dem kliniſchen Hörſaal liegt im Obergeſchoß (Fig. 130) der Hörſaal für theoretiſche Vorleſungen. Außerdem ſind dort zwei Aſſiſtentenwohnungen, eine Wohnung der Oberſchweſter, die Kinderabteilung mit 9 Betten, ein Badezimmer I. Klaſſe, zwei Zimmer für Kurſiſten (Klauſurzimmer), ein Zimmer für Protokollanten, d. h. Kandidaten der Medizin, die bei der Poliklinik das Protokoll führen, die Bibliothek und ein Zimmer für Privatkranke untergebracht. Die beiden Flügel nehmen einerſeits die Männer-, andererſeits die Frauenabteilung auf. Im Sockelgeſchoß, deſſen Fußboden nur wenig in die Erde geſenkt wurde, iſt eine Abteilung für Syphilis und Krätze vorgeſehen.

Das Erdgeſchoß hat Seitengänge erhalten, während das Obergeſchoß zweiſeitig beleuchtete Säle aufweiſt. Im Verein mit den oben erwähnten einſtöckigen Einzelbauten ſind alſo drei

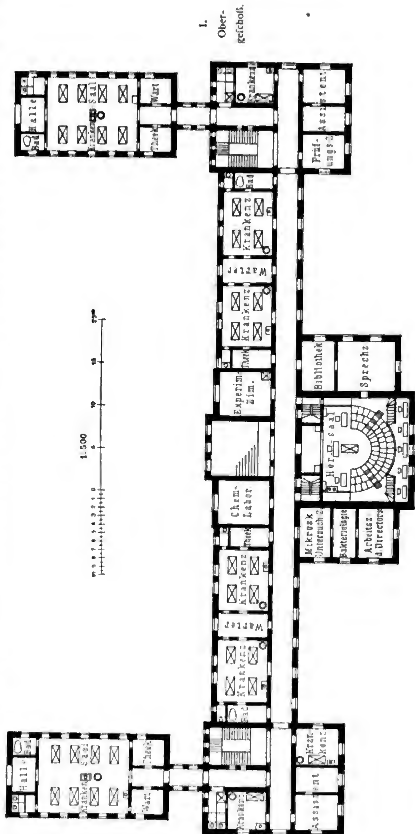
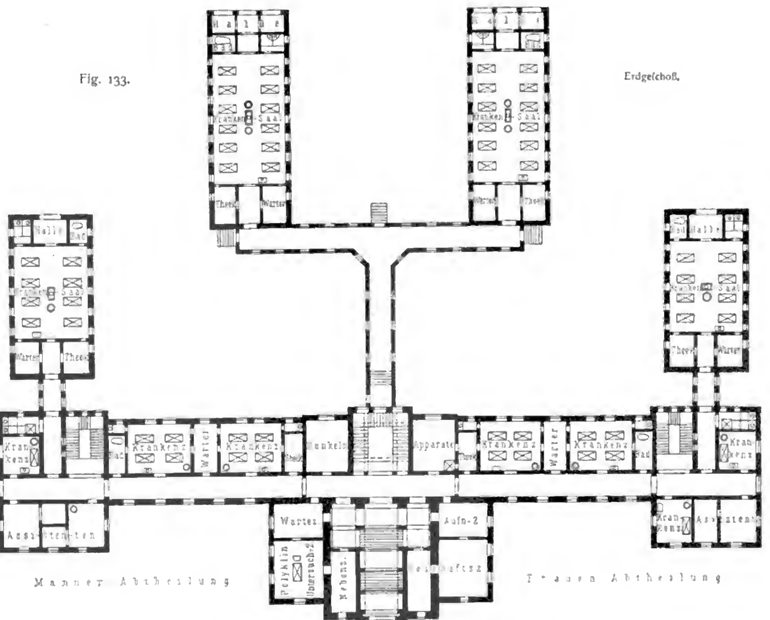


Fig. 132.

Fig. 133.

Erdgeschoß.



Innere Klinik der Univerfität zu Marburg[79]).

Arch.: *Meydenbauer.*

verfchiedene Krankenhausformen in diefer Anftalt vertreten. An den weftlichen Giebeln der Flügelbauten wurden offene Hallen zum Tagesaufenthalt Genefender bei günftiger Witterung fpäter angebaut.

193. Innere Klinik zu Marburg.

Eine der befteingerichteten inneren Kliniken ift die 1885 nach Plänen *Meydenbauer*'s vollendete innere Klinik zu Marburg[79]). Fig. 132 u. 133 geben die Grundriffe des Erd- und I. Obergefchoffes wieder.

Das mit zwei Flügelbauten verfehene Hauptgebäude befitzt außer dem Sockel-, Erd- und Obergefchoß ein zu untergeordneten Zwecken dienendes Dachgefchoß. Von der Mittelachfe des Erdgefchoffes führt ein T-förmiger Verbindungsgang nach zwei einftöckigen Baracken. Das Sockelgefchoß des Hauptgebäudes enthält überwiegend untergeordnete Räume für Zwecke der Wirtfchaft, Heizung, Vorräte, Wohnungen der Unterbeamten ufw., außerdem aber einige Zimmer für Krätzekranke und Bakterienzüchtung.

Die eigentlichen klinifchen Unterrichtsräume liegen im Erd- und Obergefchoß des Mittelrifalits und find durch Glastüren gegen die Krankenabteilungen abgefchloffen. Im Erdgefchoß befinden fich links vom Treppenaufgang die für die Poliklinik beftimmten Räume, und zwar zunächft ein Wartezimmer; hieran fchließt fich das poliklinifche Unterfuchungszimmer, in deffen Mitte das Unterfuchungsbett, hinter demfelben der Unterfuchungsftuhl für Frauen fteht; ein Schreibtifch für Protokollanten vervollftändigt die Einrichtung diefes Zimmers. An dasfelbe reiht fich ein Nebenraum, der hauptfächlich zu Übungen der Studierenden im Auskultieren und Stellen der Diagnofe benutzt wird, zu welchem Zwecke der Hauptunterfuchungsraum, der vielen Perfonen zum Aufenthalt dient, nicht die nötige Ruhe gewährt. Der Nebenraum nimmt zugleich die Hausapotheke auf.

Auf der anderen Seite des Ganges zu beiden Seiten des Treppenhaufes liegt einerfeits das Dunkelzimmer mit der in Art. 178 befchriebenen Einrichtung, andererfeits ein Apparatenzimmer, das namentlich auch mit den zur elektrifchen Behandlung der Kranken erforderlichen Einrichtungen verfehen ift. Zur Rechten des ftraßenfeitigen Treppenaufganges liegen die Verwaltungsräume der Klinik, ein größeres Gefchäftszimmer, ein Arbeitszimmer des Verwaltungsinfpektors und ein Aufnahmezimmer. Die Lage des letzteren gegenüber dem Wartezimmer erleichtert die Überführung der Kranken von der Poliklinik in die ftändige Klinik.

Im I. Obergefchoß (Fig. 132) führt die Verlängerung der Haupttreppe auf den vortrefflich eingerichteten Hörfaal, welcher die Dächer der Nebenräume foweit überragt, daß er an drei Seiten einen Fenfterkranz und fomit eine fehr ausgiebige Beleuchtung erhalten konnte. Die Studierenden erreichen die halbkreisförmig angeordneten Sitzreihen durch Treppen, welche außerhalb des Saales liegen; zwifchen denfelben befindet fich ein Vorraum zur Aufnahme aller bei Abhaltung des Unterrichtes gebrauchter Hilfsmittel, namentlich eines Chemikalienfchrankes und eines Schrankes mit elektrifchem Apparat und Inftrumenten. An der Demonftrationswand befindet fich eine fchwarze Tafel, in der Höhe verfchiebbar, hinter welcher eine weiße *Lucae*'fche Glastafel zum Vorfchein kommt. In der Mitte des Hörfaales fteht das Bett des vorzuführenden Kranken, hinter demfelben der Tifch des Profeffors, zu beiden Seiten die Tifche der Affiftenten, an deren einem das Protokoll geführt wird. Über den Sitzreihen der Studierenden ift die in Fenfter aufgelöfte Nordweftwand zur Aufftellung einer Reihe von Mikrofkopiertifchen benutzt worden. Unter dem Geftühl bildet fich ein Raum, deffen Rückwand die pathologifch-anatomifche Sammlung aufnimmt und deffen Fenfter zu mikrofkopifchen Arbeiten benutzbar find.

Die zu beiden Seiten des Hörfaales und an der gegenüberliegenden Seite des Ganges gelegenen Räume dienen zu wiffenfchaftlichen Arbeiten aller Art, welche von dem Direktor, den Affiftenten und den mit Prüfungsarbeiten befchäftigten Kandidaten der Medizin benutzt werden. Wir finden dort das Sprechzimmer des Direktors, das Vorzimmer desfelben, zugleich das Archiv der Krankengefchichte und die Bibliothek aufnehmend, ein Arbeitszimmer des Direktors, ein Zimmer für mikrofkopifche Unterfuchungen von Bakterien, ein anderes für mikrofkopifche Unterfuchung pathologifch-anatomifcher Präparate, Urin ufw. Das chemifche Arbeitszimmer ift mit 4 Arbeitsplätzen verfehen; das Experimentierzimmer endlich ift, den in phyfiologifchen und pathologifchen Inftituten vorkommenden Räumen für Tierverfuche gleich, mit zahlreichen und wertvollen Apparaten ausgeftattet; auch eine Menfchenwage hat darin Platz gefunden.

Die Krankenabteilung, die fich auch hier in die beiden Flügel der Männer- und Frauenabteilung fcheidet, zeigt im Langhaufe von Seitengängen begrenzte Krankenzimmer, meiftens zu je 4 Betten. Die Vorderrifalite nehmen die Treppen, Affiftentenwohnungen, Prüfungszimmer und

[79]) Nach: PISTOR, M. Anftalten und Einrichtungen des öffentlichen Gefundheitswefens in Preußen. Berlin 1890.

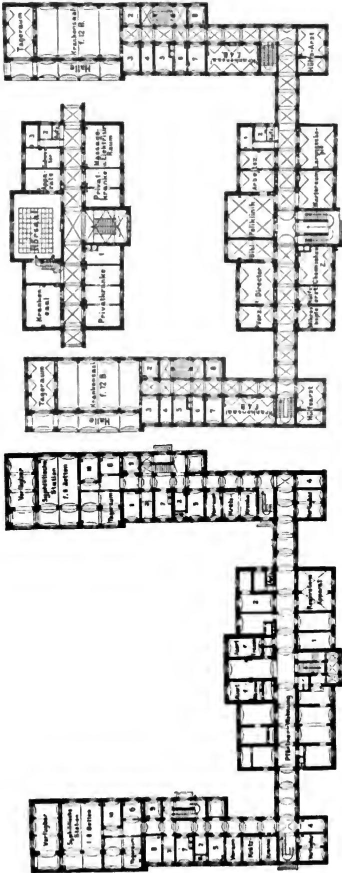


Fig. 134. Untergeſchoß.

Fig. 135. Obergeſchoß.

Fig. 136. Hauptgeſchoß.

Mediziniſche Klinik der Univerſität zu Göttingen [80]).

einige Zimmer für zahlende Kranke auf. Die Hinterflügel enthalten größere, zweiſeitig beleuchtete Krankenſäle für je 8 Betten. Im Verein mit den oben erwähnten einſtöckigen Baracken weiſt alſo auch dieſe Klinik alle drei Formen der Krankenhäuſer auf. In einiger Entfernung von dieſer Gebäudegruppe hat man noch ein Abſonderungshaus errichtet, das in einſtöckigem Saalbau zwei große Krankenſäle mit den nötigen Nebenräumen enthält.

Die mediziniſche Klinik der Univerſität Göttingen, die in den Jahren 1888—90 nach den im Miniſterium der öffentlichen Arbeiten aufgeſtellten Plänen zur Ausführung gelangte, ſchließt ſich in ihrer Grundrißgeſtaltung der Anordnung der Marburger Klinik an, d. h. ſie beſteht aus einem die Vorderfront einnehmenden Hauptgebäude und zwei mit dieſem durch Flure verbundenen Seitenbauten, welche die Krankenabteilungen enthalten. Die Grundriſſe des Untergeſchoſſes, des hohen Erdgeſchoſſes und des II. Obergeſchoſſes ſind in Fig. 134 bis 136 [80]) zur Darſtellung gebracht. 194. Innere Klinik zu Göttingen.

Die Raumeinteilung iſt derart erfolgt, daß der Mittelbau die Poliklinik, die Arbeits- und Unterrichtszimmer, ſowie die Dienerwohnungen enthält, von Krankenräumen jedoch nur ein Zimmer für 4 Betten

[80]) Fakſ.-Repr. nach: Centralbl. d. Bauverw. 1889, S. 433.

und einige Räume für Privatkranke. Die hauptfächlichften Krankenzimmer befinden fich, nach Gefchlechtern getrennt, in den Flügelbauten. Der Mittelbau enthält im Untergefchoß die Dienerwohnung, eine Kleiderablage für Studierende, Wirtfchafts- und Apparatenräume, ferner im hohen Erdgefchoß die Poliklinik, Unterfuchungs- und Arbeitszimmer, fowie die Zimmer des Direktors und die Bibliothek und im Obergefchoß den Hörfaal nebft einem Vorbereitungszimmer, ein Zimmer für die Schwefter, einen Raum für Maffage und elektrifche Behandlung und einige Krankenzimmer mit Nebenräumen. Die Untergefchoffe der Flügelbauten werden durch die Stationen für Syphilitifche und Krätzkranke in Anfpruch genommen. Jede diefer Abteilungen ift nebft den zugehörigen Bädern, Aborten, Ifolier- und Tageräumen gegen die Flure durch Glastüren abgefchloffen. Die Obergefchoffe der Krankenflügel nehmen je einen Saal für 12 Kranke, einige kleinere Krankenräume, die erforderlichen Bade-, Wärter- und Spülräume, Teeküchen, Arztwohnungen und Schwefterzimmer auf. An die großen Krankenfäle find auf der Weftfeite Tageräume, auf der Südfeite offene Hallen zum Aufenthalt der Kranken bei fchönem Wetter angebaut.

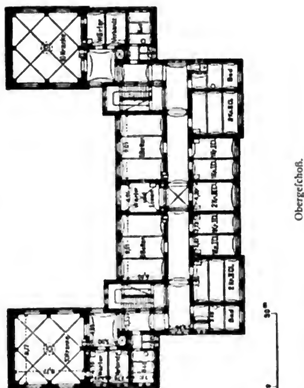


Fig. 138. Obergefchoß.

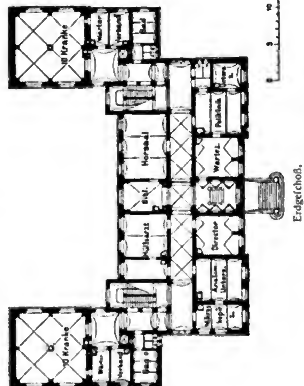


Fig. 137. Erdgefchoß.

Klinik für Hautkrankheiten der Univerfität zu Breslau[81]).

Es wird geplant, der Klinik eine Abteilung für Hydrotherapie anzugliedern.

195. Klinik für Hautkrankheiten zu Breslau. Um auch ein Beifpiel für die Anlage einer fpeziell der Behandlung von Haut- und Gefchlechtskrankheiten dienenden (dermatologifchen) Klinik zu geben, fei die um das Jahr 1891 erbaute Klinik für Hautkrankheiten der Univerfität Breslau angeführt, von der die Grundriffe des Erd- und Obergefchoffes in Fig. 137 u. 138[81]) dargeftellt find.

Das Gebäude, in dem im ganzen 62 Kranke Aufnahme finden können, befteht aus einem Hauptbaue mit Mittelflur und 2 kurzen, ausfpringenden Seitenflügeln und enthält ein Unterge-

[81]) Fakf.-Repr. nach: Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 401.

fchoß, 2 Hauptgefchoffe und ein ausgebautes Dachgefchoß. Das Erdgefchoß des Mittelbaues wird von der Poliklinik und den von den Studierenden und dem Anftaltsdirektor benutzten Räumlichkeiten eingenommen, während in den Seitenflügeln des Erdgefchoffes und im ganzen I. Obergefchoß die Krankenräume untergebracht find. Diefe bilden in fich abgefchloffene Abteilungen für Hautkranke und fyphilitifche Männer und Frauen. Die vor den großen Krankenfälen liegenden Vorräume follen den nicht bettlägerigen Kranken zum Aufenthalt während des Tages dienen. Das Dachgefchoß ift zu einer Wohnung für den zweiten Hilfsarzt, die Anlage eines photographifchen Ateliers und dergl. ausgenutzt. Das Untergefchoß nimmt die Hausmeifterwohnung, 2 gleichzeitig als Anrichteräume dienende Spülküchen, die Bäder, Heizungs- und Kohlenräume auf.

Die Räumlichkeiten der Poliklinik find fehr befchränkt. Bei ihrer wohl als Erfordernis anzufehenden Erweiterung wird zweifellos auf die Anordnung getrennter Warte- und Unterfuchungszimmer für Männer und Frauen Bedacht genommen werden.

Bemerkenswert ift die in der Klinik vorhandene Sammlung von Nachbildungen erkrankter Körperteile in Wachs (Moulagenfammlung).

Literatur

über »Innere Kliniken«,
einfchl. der »Kliniken für Haut- und Gefchlechtskrankheiten (dermatologifchen Kliniken)«.

WAGNER, J., Die I. interne Klinik der Kön. ung. Univerfität in Budapeft etc. Budapeft 1882.
Neubau der medicinifchen Klinik für die Univerfität in Breslau. Centralbl. d. Bauverw. 1889, S. 287.
Die Medicinifche Klinik in Göttingen. Centralbl. d. Bauverw. 1889, S. 432.
Medicinifche Klinik zu Bonn: PISTOR, M. Anftalten und Einrichtungen des öffentlichen Gefundheitswefens in Preußen. Berlin 1890. S. 182.
Medicinifche Klinik zu Breslau: Ebendaf., S. 217.
Medicinifche Klinik zu Göttingen: Ebendaf., S. 245.
Medicinifche Klinik zu Marburg: Ebendaf., S. 357.
Klinik für Syphilis und Hautkrankheiten zu Bonn: Ebendaf., S. 184.
Klinik für Hautkrankheiten zu Breslau: Ebendaf., S. 221.
Die Klinik für Hautkrankheiten der Univerfität in Breslau. Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 400.
Medicinifche und pädiatrifche Klinik zu Würzburg. Würzburg, insbefondere feine Einrichtungen für Gefundheitspflege und Unterricht. Feftfchrift etc. Wiesbaden 1892. S. 284.
Um- und Erweiterungsbau der medicinifchen Univerfitätsklinik zu Königsberg i. Pr. Centralbl. d. Bauverw. 1895, S. 433.
WARTH. Neubau der medizinifchen Klinik der Univerfität in Straßburg. Deutfche Bauz. 1897, S. 517.
FREUND. Grundriß der Radiotherapie. Wien, Berlin.
Ferner:
Zeitfchrift für klinifche Medicin. Herausg. von E. LEYDEN, C. GERHARDT, H. v. BAMBERGER u. H. NOTHNAGEL. Berlin. Erfcheint feit 1879.

d) Augen- und Ohrenkliniken.

Die für die befondere Behandlung der feineren Organe des Kopfes beftimmten klinifchen Unterrichtsanftalten erfordern die bei allen anderen Kliniken vorkommende Gliederung der Gebäude in die für Poliklinik und Unterrichtszwecke und die zur Aufnahme und Behandlung der Kranken beftimmten Räume. Auch hier ift eine forgfältige Trennung beider Abteilungen voneinander fehr wünfchenswert, weil damit die Gefahr befeitigt wird, daß durch die Poliklinik anfteckende Krankheiten in das Haus eingefchleppt werden.

1) Lehrabteilung.

Die Poliklinik wird in ähnlicher Weife wie in der chirurgifchen und inneren Klinik abgehalten. Sie erhält bei neueren Anlagen außer einem Warteraum, einem Abfertigungs- und Dunkelzimmer, um den Anforderungen eines großen Andranges 196. Poliklinik.

zu genügen, gewöhnlich noch eine Reihe befonderer Unterfuchungszimmer. Diefe müffen die zur Anftellung von Sehproben erforderliche Länge von wenigftens 6 m erhalten und fo angeordnet werden, daß mindeftens eine der kurzen Wände gutes Licht erhält. Langgeftreckte Zimmer mit Fenftern an der langen Wand find daher hierfür befonders vorteilhaft. Um die Sehproben auch auf größere Entfernungen anftellen zu können, ift es zweckmäßig, die Türen in den Scheidewänden mehrerer nebeneinander liegender Zimmer in der gleichen Lage anzuordnen, fo daß die Sehprobe nach dem Öffnen der Türen auf die Länge mehrerer Zimmerbreiten vorgenommen werden kann. Die Beleuchtung diefer Zimmer von der Nordfeite ift jeder anderen vorzuziehen.

197. Klinifcher Hörfaal.

Die an den klinifchen Hörfaal zu ftellenden Anforderungen find hier andere als bei den chirurgifchen und inneren Kliniken. Da es nämlich hier noch weniger als dort möglich ift, die feineren Organe des Auges und Ohres und die daran vorkommenden krankhaften Erfcheinungen aus größerer Entfernung, alfo von feften Sitzplätzen aus, zu beobachten, fo treten die Zuhörer, vielfach mit Lupen verfehen, an die Kranken heran, um fich an der Unterfuchung zu beteiligen. In der Regel fehlen daher fefte Sitzbänke im Hörfaale ganz, und es werden nur lofe Stühle je nach Bedarf und den von den Profefforen bevorzugten Unterrichtsmethoden in wechfelnder Anordnung aufgeftellt und benutzt oder vorübergehend auch wohl ganz befeitigt.

In Würzburg ift die Einrichtung getroffen, daß die Patienten nach der Erklärung des Falles durch den Profeffor auf rampenförmigen, zwifchen den radial angeordneten, feften Sitzreihen der Studierenden fanft anfteigenden Gängen, an diefe herantreten, um fich von ihnen in Augenfchein nehmen zu laffen. Die Unterfuchungen werden vorzugsweife in den dafür beftimmten Unterfuchungszimmern vorgenommen. Damit folche aber auch im Hörfaale vor den Studierenden und unter deren Beteiligung ftattfinden können, ift der Hörfaal mit entfprechenden Einrichtungen zu verfehen. Hierzu gehört vor allem eine folche räumliche Abmeffung, daß mit den Kranken Sehverfuche angeftellt werden können, d. h. Proben, bei welcher Entfernung fie noch Schriftzeichen beftimmter Größe lefen können. Er erhält daher eine Breite von mindeftens 6 bis 8 m. Zur unmittelbaren Ablefung der Entfernung ift die lange Wand mit wagrechter Meterteilung zu verfehen.

Die Beleuchtung des klinifchen Hörfaales ift am vorteilhafteften, wenn fie von einer fonnenfreien Seite her bewirkt wird.

Die Anordnung einer einzigen großen Lichtquelle finden wir in Halle und Budapeft. In Freiburg war die Beleuchtung durch ein großes Fenfter früher vorhanden und ift erft bei einer fpäteren Vergrößerung durch einen fünffeitigen Ausbau mit gleicher Fenfterzahl erfetzt worden. Breslau und Königsberg haben einfeitige Beleuchtung durch 3 Fenfter, und der Hörfaal in Greifswald hat fogar 10 an drei Seiten verteilte Fenfter. Eine folche Anordnung ift nicht ungünftig, wenn fich gleichzeitig viele Gruppen um einzelne Kranke bilden, die fich dann an verfchiedene Fenfter verteilen können; fie ift aber nicht zu empfehlen, wenn der klinifche Hörfaal zugleich zur Vornahme der Operationen dient.

198. Operationsfaal.

Die Operationen am Auge und Ohr erfordern eine ganz befonders helle Beleuchtung, möglichft von Norden her; fie können aber nicht, wie andere Operationen, für eine größere Zahl von Zuhörern klinifch verwertet werden, da die feinen Organe aus größerer Entfernung nicht erkennbar find. Sie werden daher, abgefehen von unbedeutenden, nicht im klinifchen Hörfaal vorgenommen, fondern in einem zu diefem Zwecke befonders angelegten Operationsraum vollzogen, der außer den befchäftigten Ärzten, dem zu operierenden Kranken und der Schwefter nur noch für einige zur Operation hinzugezogene Studierende Platz

bieten ſoll und daher mit 30 bis 40 qm Grundfläche ausreichend bemeſſen iſt. Für ſeine Einrichtung und Ausſtattung gelten die bei der Behandlung aſeptiſcher Operationsſäle erörterten Grundſätze (ſiehe Art. 126, S. 95). In neueren Kliniken begegnet man bisweilen Operationsſälen mit ſchwarzen Wänden, die in der Annahme eingerichtet worden ſind, daß in ihnen die Beurteilung der feinen Verhältniſſe am Auge leichter ſei als bei gewöhnlichen Beleuchtungsverhältniſſen. Die Anſichten der Spezialiſten über den Wert dieſer Maßnahme gehen auseinander, gegen die das Bedenken ſpricht, daß im Operationsſaal alles auf peinlichſte Sauberkeit ankommt und er daher in möglichſt hellen Farbtönen gehalten werden ſollte. Daß der Operateur durch Reflexe von den hellen Wänden geſtört werden würde, iſt nicht zu befürchten, ſobald der Operationsraum durch ein einziges Fenſter erhellt wird.

Man hat bei Augenoperationen auch das elektriſche Licht mit gutem Erfolge angewendet, und es werden daher die hierfür erforderlichen Einrichtungen vorzuſehen ſein, wo ſich die Möglichkeit dazu darbietet.

199. Dunkles Unterſuchungszimmer.

Neben dem Hörſaal muß mindeſtens ein Unterſuchungszimmer vorhanden ſein, das ſog. Dunkelzimmer, zur Benutzung des Augenſpiegels. Dieſes Zimmer dient nicht allein zur Unterſuchung Kranker, ſondern auch zur Unterweiſung von Studierenden in der Handhabung und Benutzung des Augenſpiegels und zu Übungen an geſunden Augen. Es wird deshalb meiſtens größer angelegt, als die Abhaltung der Poliklinik erfordern würde. Die Verfinſterung der Fenſter braucht nicht denjenigen Grad der Vollkommenheit zu erreichen, der bei phyſikaliſchen, ſpektralanalytiſchen uſw. Verſuchen verlangt wird. Vorhänge von undurchſichtigem ſchwarzem Stoff, welche die Fenſterleibungen breit überdecken, genügen in der Regel; doch bietet die Anwendung innerer feſter Fenſterläden den Vorteil, daß ſich in denſelben ein kleines, mit Klappe verſchließbares Loch (Diaphragma) zur Benutzung von Tageslicht für die Unterſuchungen anbringen läßt.

In dieſem Zimmer müſſen 6 bis 12 Studenten ſich aufhalten können. Zur Benutzung der Augenſpiegel ſind entweder kleine Tiſchchen von etwa 40 × 60 cm rings an den Wänden aufgeſtellt, oder es wird in der Mitte des Zimmers ein größerer Tiſch angeordnet, auf denen Gasſchlauchlampen ſtehen. Einige Stühle und ein Inſtrumentenſchränkchen vervollſtändigen die Einrichtung dieſes Zimmers. Eine Länge desſelben von mindeſtens 6 m iſt erforderlich, wenn es zugleich zu Unterſuchungen im Tageslicht, bezw. zu Sehproben benutzt werden ſoll. Das Dunkelzimmer erhält einen lichtverzehrenden, dunkelgrauen Anſtrich.

Iſt mit der Anſtalt eine Ohrenklinik verbunden, ſo iſt auch bei gemeinſamer Benutzung der polikliniſchen Räume ein geſondertes Zimmer zur Unterſuchung Ohrenkranker notwendig, weil einige der Unterſuchungsinſtrumente ſowohl für Augen- als auch für Ohrenunterſuchungen benutzt werden könnten, und die Gefahr, daß bei unvorſichtiger Benutzung Anſteckungsſtoffe von Kranken mit eiternden Ohren auf die ſehr empfindlichen Augen übertragen werden, nicht ausgeſchloſſen iſt.

200. Sonſtige Räume.

Wird nach örtlichem Brauch den polikliniſchen Kranken auch die zur Heilung ihrer Leiden erforderliche Arznei in der Klinik verabfolgt, ſo pflegt im Zuſammenhange mit den polikliniſchen Räumen noch ein Ordinationszimmer gefordert zu werden.

Die Wartezimmer für polikliniſche Kranke, die Sprechzimmer der Direktoren und das Bibliothekzimmer ſind hier wie in allen anderen Kliniken zu beſchaffen.

Die Sammlungen an anatomischen Präparaten und Nachbildungen in Wachs usw. können einen großen Umfang nicht annehmen. In vielen Fällen sind eigne Zimmer für dieselben garnicht vorhanden. Man stellt die Sammlungsschränke in den Untersuchungszimmern, in den Zimmern der Direktoren oder sonst an geeigneter Stelle auf.

Die Anforderungen, welche an die Beschaffung von Räumlichkeiten zu wissenschaftlichen Arbeiten der leitenden Ärzte und der Studierenden gestellt werden, sind nicht an allen Universitäten dieselben. Es handelt sich dabei vornehmlich um mikroskopische und chemische Arbeitszimmer.

2) Krankenabteilungen.

201. Krankenzimmer.

Die Anordnung der Krankenabteilung richtet sich danach, ob die Ohrenklinik als selbständige Abteilung einem besonderen Direktor unterstellt ist oder nur von einem besonderen Assistenten unter Leitung eines gemeinsamen Direktors verwaltet wird. In letzterem Falle ist eine abgesonderte Lage beider Krankenabteilungen voneinander nicht erforderlich; sondern die Zimmer werden, je nach Erfordernis, mit Augen- oder Ohrenkranken belegt.

Auf eine Lage der Zimmer nach Norden, die sich mit dem gedämpften Lichte rechtfertigen ließe, wird von den Augenärzten kein besonderer Wert gelegt, weil die meisten Augenkranken in ganz oder halb dunkeln Zimmern behandelt werden müssen, und die Notwendigkeit, die Fenster durch Vorhänge oder Läden zu verdunkeln, ohnehin gegeben ist. Die an sich gesundere Südlage wird deshalb auch hier als die beste anzusehen sein.

Die Vereinigung vieler Kranker in einem Zimmer ist in Augenkliniken nicht ratsam. Selten wird der Umfang der ganzen Anstalt die Zahl von 60 Betten übersteigen, und da es erwünscht ist, innerhalb dieser Grenze eine möglichst große Zahl von Krankheitsformen vertreten zu haben, so empfiehlt sich die Anordnung mehrerer, aber nicht zu großer Zimmer. Die Natur der Sache bringt es mit sich, daß in der Augen- und Ohrenklinik zahlreiche Personen höherer Stände behandelt werden, für welche Einzelzimmer I. Klasse und Zimmer II. Klasse zu je 2 Betten vorhanden sein müssen. In den Zimmern III. Klasse bringt man je 6 bis höchstens 10 Betten unter.

In manchen Kliniken sind für die Kranken III. Klasse gemeinschaftliche Speisesäle vorgesehen worden; doch hat sich diese Maßregel nicht überall als vorteilhaft erwiesen. Wo sie vorhanden sind, ist auf die Trennung der Geschlechter Bedacht zu nehmen (Breslau).

3) Gesamtanlage und Beispiele.

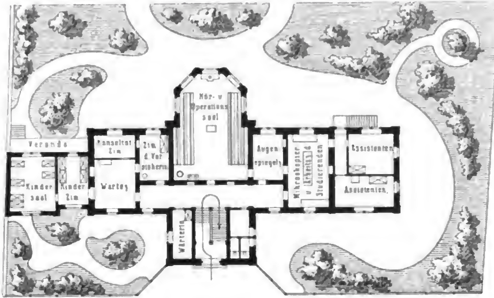
202. Augenklinik zu Freiburg.

Unter den beachtenswerten Ausführungen ist die Augenklinik in Freiburg (Fig. 139[82]) zu erwähnen. Der im Jahre 1876 in Benutzung genommene, ursprüngliche Bau ist später durch einen polygonalen Anbau am Hörsaale, sowie durch die dem rechtsseitigen Flügel hinzugefügten Arbeitsräume und auf der linken Seite durch eine Kinderabteilung vergrößert worden.

Der große Saal in der Mittelachse dient zugleich zur Abhaltung der Poliklinik, zur Ausführung der Operationen und als Hörsaal. Daran schließen sich in zweckmäßiger Weise einerseits die Zimmer für die Direktion und das Wartezimmer der Poliklinik, andererseits das Dunkelzimmer an. Über dem Erdgeschoß befinden sich zwei ausschließlich für die Unterbringung der Kranken bestimmte Obergeschosse, für die zusammen 54 Betten vorhanden sind.

[82]) Nach: Freiburg im Breisgau. Die Stadt und ihre Bauten. Freiburg i. Br. 1898. S. 508.

Fig. 139.



Augenklinik der Univerfität zu Freiburg [92]).

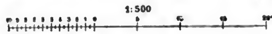
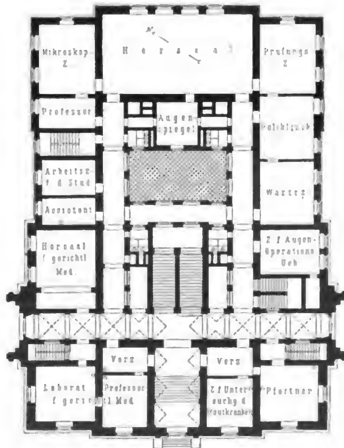


Fig. 140.



Augenklinik der Univerfität zu Budapeft.

Erdgefchoß.

203. Augen- und Ohrenklinik zu Halle.

Die Augen- und Ohrenklinik zu Halle[83]) ift in zwei gefonderte Abteilungen zerlegt, die von befonderen Direktoren verwaltet werden, eine Ohrenklinik mit 15 und eine Augenklinik mit 45 Betten.

Die für Operationen und Lehrzwecke beftimmten Räume dienen beiden Abteilungen gemeinfam und liegen deshalb in der Mitte des Gebäudes an befonderem Treppenhaufe. Als Warteräume der poliklinifchen Kranken werden die weiträumigen Eingangshallen benutzt. Die Krankenräume liegen an abgefchloffenen Gängen in den Seitenflügeln.

204. Augenklinik zu Budapeft.

In Budapeft nimmt die Augenklinik das Erdgefchoß und I. Obergefchoß des „medizinifchen Zentralgebäudes" ein, das im Mittelpunkt einer größeren Baugruppe zwifchen der I. chirurgifchen und der II. inneren Klinik gelegen ift. Fig. 140 ftellt den Grundriß des Erdgefchoffes dar.

Diefes nimmt außer einigen für allgemeine medizinifche Zwecke beftimmten Räumen in feiner nordöftlichen Hälfte den zum Unterricht in der Augenheilkunde und zur Unterfuchung der Augenkranken eingerichteten Teil der Klinik auf. Eine Erweiterung des Programms der vorigen Beifpiele findet fich hier nur in dem Zimmer für Augen-Operationsübungen und Tierexperimente, alfo in einem Zimmer, das ähnlichen Zwecken dient, wie der Raum für Operationsübungen an Leichen in der Anatomie oder chirurgifchen Klinik.

Die Abteilung der Augenkranken liegt im I. Obergefchoß über den Lehr- und Arbeitsräumen für Augenheilkunde. Dort befindet fich auch ein Zimmer von 4,00 m Breite und 6,10 m Tiefe für Augenoperationen, das durch ein Fenfter von 2,75 m Breite von Nordweften her beleuchtet wird.

205. Neue Augenklinik zu Würzburg.

Die neue Augenklinik der Univerfität Würzburg, von welcher Fig. 141 u. 142[84]) die Grundriffe des Erdgefchoffes und I. Obergefchoffes wiedergeben, ift in den Jahren 1898—1901 nach den Plänen *v. Horftig*'s von diefem erbaut worden. Sie befteht aus einem viergefchoffigen, 60 m langen, von Often nach Weften gerichtetem Hauptbaue, an deffen öftlichem Ende fich ein großer, nach Süden gerichteter niederer Hörfaalflügel anfchließt.

Das hochgelegene Erdgefchoß enthält im Hauptbaue links von dem in der Mitte liegenden Eingange das Zimmer des Direktors nebft Vorzimmer, ein optifches Zimmer und die Poliklinik, auf der rechten Seite die Pförtnerftube, 3 Räume für mikrofkopifche und bakteriologifche Arbeiten, die Bücherei und 2 Affiftentenwohnungen. Die Poliklinik umfaßt außer einem geräumigen Warteraume ein großes Abfertigungszimmer, ein kleineres Dunkelzimmer und ein größeres Zimmer für Sehprüfungen, ophthalmometrifche und perimetrifche Meffungen. Die Unterfuchungs- und Arbeitszimmer find nach Norden gerichtet. An den poliklinifchen Warteraum fchließen fich in dem nach Süden gerichteten Flügelbau die Unterrichtsräume, ein großer Kursfaal und der Hörfaal an. Der erftere ift 7,00 × 11,00 m groß und zur Vornahme von Augenfpiegelübungen fchwarz angeftrichen. Der Hörfaal enthält bei 146 qm Grundfläche 142 Klappfitze, die im Halbkreis derart anfteigen, daß das Podium der hinterften Reihe nur 70 cm über dem der vorderften liegt. Die Beleuchtung des Saales erfolgt bei Tage durch 19 zum Teile übereinander angeordnete Fenfter, die die ganze Oft- und Weftwand, fowie einen Teil der Nordwand des Saales einnehmen. Vor den 8 unteren Fenftern befinden fich breite Marmorplatten zum Aufftellen von Mikrofkopen, Präparaten und dergl. Der Saal kann durch Rolljaloufien verdunkelt werden und ift mit einem Projektionsapparat ausgerüftet, der zugleich als Epidiafkop und zur Mikrophotographie Verwendung findet.

Das I. und II. Obergefchoß nimmt die Abteilungen für ftationäre Kranke auf, die für etwa 80 Betten Raum bieten. Außer der Männerabteilung und einigen Zimmern für Privatkranke find im I. Obergefchoß noch der Operationsfaal nebft einem Wartezimmer, ein Raum für Operierte, das Verwaltungsbureau und die Wohnung der Oberin untergebracht, während das II. Obergefchoß die Abteilungen für Frauen und Kinder enthält. Im Untergefchoß find Wirtfchaftsräume, die Wohnung des Hausmeifters, Gefindeftuben, Räume für die Heizung und Brennftoffe, fowie Tierftallungen vorgefehen.

206. Augenklinik zu Breslau.

Die Augenklinik der Univerfität Breslau ift in den Jahren 1897—99 nach dem Entwurfe *Dr. Thür*'s von *Buchwald* ausgeführt worden. Das in der Maxftraße an der Einmündung der Tiergartenftraße gelegene, mit einem Dachftock

[83]) Siehe: Centralbl. d. Bauverw. 1881, S. 176.

[84]) Nach: Hess, C. Die neue Univerfitäts-Augenklinik in Würzburg. Stuttgart 1901.

Fig. 141.



I. Obergefchoß.

Fig. 142.



Hochgelegenes Erdgefchoß.



1 : 500

Neue Augenklinik der Univerfität zu Würzburg[84]).

Arch.: *v. Horftig.*

verfehene, dreigefchoffige Gebäude, von welchem Fig. 143 u. 144[85]) die Grundriffe des Erd- und I. Obergefchoffes darftellen, enthält eine Klinik mit 48 Betten und

[84]) Fakf.-Repr. nach: Centralbl. d. Bauverw. 1898, S. 313.

20 Reſervebetten, die Poliklinik, Lehr- und Arbeitsräume, ſowie Dienſtwohnungen für 2 Aſſiſtenten, den Hausmeiſter und Heizer.

Zwei an der Maxſtraße angeordnete Treppenhäuſer mit daran anſchließenden Fluren vermitteln den Hauptverkehr der Ärzte, Studierenden, der kliniſchen Kranken und des Warteperſonals, während die Poliklinik, die auf der Südſeite des Gebäudes untergebracht iſt, in der Nähe der Tiergartenſtraße ihren beſonderen, überdeckten Treppenaufgang erhalten hat.

In dem ebenerdig gelegenen Untergeſchoß des Gebäudes ſind die Wirtſchaftsräume, die Wohnungen des Hausmeiſters und Heizers, ein Tierſtall und ein Raum für Tierverſuche untergebracht, im Erdgeſchoß die Poliklinik, die Unterrichts- und Arbeitsräume, ſowie die Aſſiſtentenwohnungen, ferner im Obergeſchoß die ſtreng voneinander getrennten Krankenabteilungen für Männer und Frauen und im ausgebauten Dachgeſchoß 2 Reſerveſtationen und 2 Speiſeſäle, ebenfalls in getrennter Lage, ſowie die Wohnungen der Schweſtern, bezw. der Oberwärterin, vorgeſehen.

Fig. 143.

I. Obergeſchoß.

Fig. 144.

Erdgeſchoß.

Augenklinik der Univerſität zu Breslau[85]).

Arch.: Dr. *Thür.*

Die Lehr- und Krankenräume ſind, ſoweit tunlich, an der der Straßenfront abgewendeten Gartenſeite des Gebäudes angeordnet worden, bei deren Gliederung, um die Arbeits- und Unterſuchungszimmer nicht zu verdunkeln, weit vorſpringende Riſalite vermieden wurden. Die Poliklinik enthält ein Wartezimmer, ein ſehr geräumiges Ordinationszimmer, welches die gleichzeitige Abfertigung und Unterſuchung einer größeren Anzahl von Kranken ermöglicht, ein kleines Dunkelzimmer, ein größeres Ophthalmoſkopierzimmer mit mattſchwarzem Wandanſtrich und Verdunkelungsvorrichtung, ſowie einen Raum für polikliniſche und chemiſche Unterſuchungen. In letzterem iſt für das Perimeter und Ophthalmometer ein beſonderer, glasgedeckter Vorbau angebracht worden, um von allen Seiten her eine gleichmäßige und ausreichende Beleuchtung zu erhalten.

Der ſich daran anſchließende Hörſaal bietet für 90 Klappſitze Raum und wird durch 3 große, mit Verdunkelungsvorrichtungen verſehene Fenſter erleuchtet. Die Fenſterbretter ſind durch das Anbringen von Tiſchplatten für das Aufſtellen von Demonſtrationsgegenſtänden hergerichtet. An den Hörſaal ſchließt ſich ein ſog. kliniſches Unterſuchungszimmer mit lichtdichten Fenſterläden und Diaphragmen an, welches in erſter Linie zur Aufſtellung von Apparaten für phyſiologiſch-

optifche Unterfuchungen, das Siderofkop, elektrifche Apparate, neurologifche Unterfuchungen und dergl., beftimmt ift. Diefer Raum ift mit dem Hörfaale und den beiden davorliegenden Zimmern durch Türen verbunden, die fich genau gegenüberliegen, fo daß beim Öffnen der Türen Sehprüfungen bis auf 30,00 m Entfernung vorgenommen werden können.

Hinter dem Hörfaal befindet fich an der Straßenfront eine Kleiderablage nebft Aborten für die Studierenden. Auf der nördlichen Gebäudefeite ift das Zimmer des Anftaltsdirektors vorgefehen, das durch ein Vorzimmer zugänglich ift und mit der Bücherei, einem großen Mikrofkopierzimmer und einem Raum für bakteriologifche Unterfuchungen in Verbindung fteht.

Die im Obergefchoß gelegenen Krankenftationen umfaffen je ein Zimmer zu 4 Betten, ein Zimmer zu 8, drei kleine Zimmer zu je 2 Betten und ein Zimmer zu 6 Betten, ferner eine Teeküche und 2 Wärter-, bezw. Wärterinnenzimmer. Zwifchen beiden Stationen liegt der Operationsfaal mit einem Sterilifier- und Verbandraume. Den beiden letztgenannten Räumen gegenüber find in dem nach der Maxftraße vorfpringenden Mittelbau die Bäder für Männer und Frauen und die zu den Krankenabteilungen gehörigen Aborte angeordnet.

Literatur

über „Augen- und Ohrenkliniken“.

KNAPP, J. H. Ueber Krankenhäufer, befonders Augen-Kliniken. Heidelberg 1866.

HESSE. Ueber die Anlage von Central-Luftheizungen in dem landwirthfchaftlichen Inftitut und in der Augenklinik der Univerfität zu Königsberg. Mitth. d. Oftpreuß. Arch.- u. Ing.-Ver. 1876–78, S. 27.

Das Centralgebäude der medicinifchen Facultät der K. Ung. Univerfität zu Budapeft. Budapeft 1872.

PFLÜGER. Univerfitäts-Augenklinik in Bern etc. Bern 1887.

Augenklinik für die Univerfität Marburg. Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 261.

Der Neubau der Augenklinik zu Greifswald. Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 322.

ZEHENDER, W. v. Die neuen Univerfitäts-Augenheil-Anftalten in Deutfchland. Leipzig 1888.

Heidelberg. Der Neubau der Augen- und Ohrenklinik der Univerfität in Kiel. Centralbl. d. Bauverw. 1889, S. 232.

Augen-Klinik zu Berlin: PISTOR, M. Anftalten und Einrichtungen des öffentlichen Gefundheitswefens in Preußen. Berlin 1890. S. 119.

Klinik für Augenkrankheiten zu Greifswald: Ebendaf., S. 278.

Klinik für Augenkrankheiten zu Halle: Ebendaf., S. 294.

Klinik für Augenkrankheiten zu Königsberg: Ebendaf., S. 347.

Ohren-Klinik zu Berlin: Ebendaf., S. 119.

Klinik für Ohrenkrankheiten zu Halle: Ebendaf., S. 298.

Augenklinik zu Freiburg i. B.: Freiburg im Breisgau. Die Stadt und ihre Bauten. Freiburg 1898. S. 508.

Die neue Augenklinik in Breslau. Centralbl. d. Bauverw. 1898, S. 313.

KÖRNER, O. Die großherzogl. Univerfitäts-Klinik für Ohren- und Kehlkopfkranke zu Roftock. Wiesbaden 1900.

Der Neubau der Hals-, Nafen- und Ohrenklinik der Charité in Berlin. Centralbl. d. Bauverw. 1902, S. 337.

Augenheilanftalt in Riga: Riga und feine Bauten. Riga 1903, S. 259.

Ferner:

Archiv für Augenheilkunde. Herausg. v. H. KNAPP & C. SCHWEIGGER. Wiesbaden. Erfcheint feit 1879.

Archiv für Ohrenheilkunde. Im Verein mit A. BÖTTCHER, A. FICK, C. HASSE etc. herausg. v. A. v. TRÖLTSCH, A. POLITZER u. H. SCHWARTZE. Leipzig. Erfcheint feit 1864.

A. v GRAEFE's Archiv für Ophtalmologie. Herausg. von F. ARLT, F. C. DONDERS & TH. LEBER. Berlin. Erfcheint feit 1854.

Klinifche Monatsblätter f. Augenheilkunde. Herausg. von AXENFELD & UHTHOFF. Stuttgart. Erfcheint feit 1863.

Monatsfchrift für Ohrenheilkunde etc. Herausg. von J. GRUBER, N. RÜDINGER, L. v. SCHRÖTER etc. Berlin. Erfcheint feit 1867.

c) Kinderkliniken.

1) Allgemeines.

207. Erfordernisse im allgemeinen.

Die Errichtung felbftändiger Kinderkliniken ift ein Erfolg der Neuzeit, in der fich die Kinderheilkunde unter der Mithilfe der pathologifchen Anatomie zu einer wichtigen Spezialwiffenfchaft herausgebildet hat. Die erften Keime diefer neuen Gebäudegattung, die uns heute nach Präzifierung ihres umfangreichen Programms bereits als fertiges Ganze entgegentritt, dürften wir in der in großen Krankenhäufern fchon Ende des XVIII. Jahrhunderts vorkommenden Abfonderung einzelner Räume zur Behandlung der vorzugsweife im Kindesalter auftretenden Infektionskrankheiten (Mafern und dergl.) zu fehen haben. Die Bildung einer der Behandlung von nicht anfteckenden Krankheiten dienenden Kinderabteilung, wie fie im Jahre 1830 auf *Ruft*'s Antrag im Charité-Krankenhaufe zu Berlin zur Durchführung gelangte, bedeutet einen weiteren Schritt in der Entwickelungsgefchichte des Kinderfpitals, deffen Loslöfung vom allgemeinen Krankenhaus von berufenen Fachleuten fchon mit Rückficht auf die aus dem für Erwachfene gültigen Rahmen heraustretenden Anfprüche an Pflege, Überwachung und Ernährung des erkrankten Kindes als dringende Notwendigkeit bezeichnet wird.

Die Gründung felbftändiger Kinderkliniken erfolgte erft in neuerer Zeit, nachdem man für die Pathologie des Kindesalters und die Diätetik des Säuglings das richtige Verftändnis gewonnen und der unter dem Einfluffe exakter Forfchung in der Kinderheilkunde gefchaffene Wandel zu erfolgreichem Eingreifen am Krankenbette die Wege gebahnt hatte. (Vergl. Teil IV, Halbband 5 [Abt. V, Abfchn. 1, Kap. 4, unter c] diefes „Handbuches“). Die bekannte Tatfache, daß die Sterblichkeit im früheften Kindesalter überrafchend groß ift, mag nicht zum wenigften dazu beigetragen haben, daß fich die Staats- und Gemeindeverwaltungen die Pflege kranker Kinder haben angelegen fein laffen und daß von Staatswegen Unterrichtsanftalten in das Leben gerufen worden find, in denen den angehenden Ärzten Gelegenheit geboten wird, fich am Krankenbette in gleicher Weife über Säuglingspflege, Säuglingsernährung und Säuglingskrankheiten zu unterrichten, wie die dem Kindesalter eigentümlichen Infektionskrankheiten zu ftudieren.

Um diefen Anforderungen gerecht zu werden, muß eine Kinderklinik außer den dem Unterricht und der Verwaltung dienenden Räumen eine Poliklinik und eine Krankenabteilung enthalten und in beiden für ftrenge Trennung der anfteckenden und nicht anfteckenden Krankheitsfälle Sorge tragen. Berückfichtigt man ferner, daß in der Klinik für nicht anfteckende Krankheiten die Säuglinge von den älteren Kindern zu trennen und für letztere befondere Zimmer für Knaben und Mädchen einzurichten find, fo ergibt fich für das Bauprogramm einer Kinderklinik die Vereinigung der folgenden Räume.

α) Räume für den Unterricht und für wiffenfchaftliche Arbeiten:
  a) ein Hörfaal mit Vorbereitungszimmer,
  b) Zimmer des Direktors,
  c) eine Bücherei,
  d) Räume für chemifche, bakteriologifche und mikrofkopifche Arbeiten;

β) die Poliklinik, enthaltend:
  e) einen Raum zum Auffteilen von Kinderwagen,
  f) einen Warteraum,
  g) Unterfuchungszimmer für nicht anfteckend kranke Kinder,
  h) desgl. für verdächtig erkrankte Kinder,
  i) Aborte und Badezimmer;

γ) die Krankenräume für nicht anſteckend kranke Kinder, enthaltend:

  k) die Säuglingsabteilung,

  l) die Abteilungen für ältere Kinder, beide beſtehend aus Krankenzimmern und den üblichen Nebenräumen,

  m) die Wohnungen von Hilfsärzten,

  n) Wohn-, bezw. Schlafräume des Pflegeperſonals;

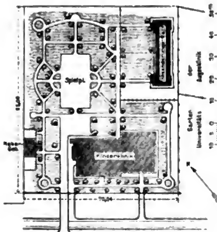
δ) Abſonderungshäuſer zur Behandlung der hauptſächlichſten Infektionskrankheiten (Scharlach, Maſern, Diphtherie und Keuchhuſten).

Abgeſehen von den für Krankenhäuſer gültigen allgemeinen Bedingungen hat eine Kinderklinik noch der weiteren Forderung zu genügen, daß die Gefahr der Krankheitsübertragung von einem auf das andere Kind ſtreng vermieden werden ſoll. Der Iſolierung der Anſteckendkranken iſt der Bau beſonderer Abſonderungshäuſer ſchon ſeit geraumer Zeit gerecht geworden. Außer den ſog. anſteckenden Krankheiten kommen aber in der Kinderklinik noch Krankheiten zur Behandlung, die zu den anſteckenden nicht gerechnet, oft aber unbewußt durch Pflegerinnen oder Ärzte auf die Patienten übertragen werden. Dies iſt namentlich bei den Bronchial- und Darmkatarrhen der Kinder im 1. bis 3. Lebensjahre der Fall, die, wie die Erfahrung gelehrt hat, ſich nicht durch die Luft, ſondern immer nur durch unmittelbare Berührung übertragen. Zur Vermeidung ſolcher Kontaktinfektionen ſind in gemeinſamen Krankenzimmern der Kleinen beſondere Vorkehrungen am Platz, die auf dem Prinzip der Aſepſis beruhen. 208. Beſondere Erforderniſſe.

So ſind beiſpielsweiſe in der neuen Kinderklinik des Charité-Krankenhauſes zu Berlin im großen Saale der Säuglingsabteilung zwiſchen die Bettchen iſolierende Glaswände geſtellt, durch die in den Raum einzelne Boxen eingebaut werden. Der Raum hat daher die Bezeichnung »Boxenſaal« erhalten. Die Berührung der Kinder durch den Arzt oder die Pflegerin iſt unterſagt, bevor dieſelben nicht die Hände ſorgfältig gereinigt und die zu der betreffenden Box gehörigen Mäntel angelegt haben.

Anlage und Ausbau der übrigen Räume ergeben ſich aus ihrer Zweckbeſtimmung. Bemerkt ſei nur noch, daß die Poliklinik am zweckmäßigſten ebenerdig angelegt wird. Wo ſich dies infolge erforderlicher Kellerräume nicht ermöglichen läßt, iſt wenigſtens die Kinderwagenhalle in Straßenhöhe anzuordnen, während die Räume der Poliklinik in einem etwas höher gelegenen Erdgeſchoß untergebracht werden. Zur Überweiſung der einer anſteckenden Krankheit verdächtigen Kinder in die hierfür beſtimmten polikliniſchen Räume hält ſich am Eingange zur Poliklinik gewöhnlich ein Hilfsarzt auf, für den zweckmäßig ein kleiner Raum vorgeſehen wird. 209. Poliklinik.

Fig. 145.



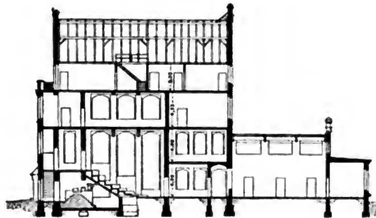
Kinderklinik
der Univerſität zu Breslau.
Lageplan**).

2) Geſamtanlage und Beiſpiele.

Bei der Neuheit der Einrichtung von Kinderkliniken darf es nicht wundernehmen, daß ſolche in unſerem deutſchen Vaterlande bisher nur in verhältnismäßig geringer Anzahl vorhanden ſind. Wir beſchränken uns bei der Beſprechung der Geſamtbeiſpiele auf die beiden in Preußen er- 210. Kinderklinik zu Breslau.

richteten Anſtalten, nämlich auf die Kinderkliniken der Univerſität zu Breslau und des Charité-Krankenhauſes in Berlin.

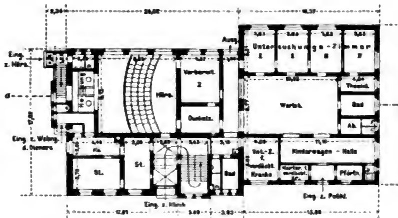
Fig. 146.



Schnitt nach *a b* in Fig. 147.



Fig. 147.



Erdgeſchoß.

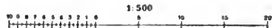
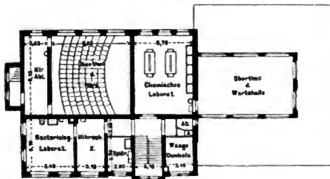
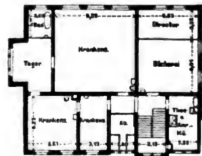


Fig. 148.



Zwiſchengeſchoß.

Fig. 149.



Obergeſchoß.

Hauptgebäude [60]).

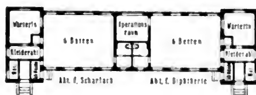
Kinderklinik der Univerſität zu Breslau.

Arch.: *Dr. Thür.*

Die Kinderklinik der Univerfität Breslau (Fig. 145 bis 150[86]) ift in den Jahren 1900 und 1901 nach einer Skizze Dr. *Thür*'s durch *Buchwald* im Entwurf bearbeitet und ausgeführt worden.

Die Anlage befteht aus einem dreigefchoffigen, die Unterrichts- und Krankenräume enthaltenden Hauptbau, an den fich die in einem eingefchoffigen Anbaue untergebrachte Poliklinik anlehnt, und aus einem entfernt liegenden umzäunten Ifoliergebäude. Den Mittelpunkt der Poliklinik bildet die große, bafilikal beleuchtete Wartehalle, um die fich 5 Unterfuchungszimmer, ein Badezimmer, der Kinderwagenraum und einige Nebenräume gruppieren. Die ebenfalls nicht unterkellerte Klinik enthält im Erdgefchoß (Fig. 147) neben der Dienerwohnung und einigen Nebenräumen den Hörfaal, der durch das darüberliegende Zwifchengefchoß hindurchgeht, fowie das Vorbereitungs- und Dunkelzimmer. Unter den auffteigenden Sitzreihen des Hörfaales ift der Keffelraum angeordnet. Im Zwifchengefchoß (Fig. 148) befindet fich das chemifche Laboratorium nebft anderen wiffenfchaftlichen Arbeitszimmern. Das Obergefchoß (Fig. 149) enthält die eigentliche Klinik, beftehend aus 3 Krankenräumen für zufammen 20 Betten, den Tageraum, Bad, Abort und der Teeküche, außerdem die Bücherei und das Zimmer des Direktors. Das ausgebaute Dachgefchoß hat ein photographifches Atelier mit Dunkelkammer und daneben mit getrennten Zugängen die Affiftentenwohnungen und die Räume für Warte- und Dienftperfonal aufgenommen. Die Anlage wird weiter durch den in Fig. 146 dargeftellten Schnitt durch das Hauptgebäude und die Lageplanfkizze (Fig. 145) veranfchaulicht.

Fig. 150.



Kinderklinik der Univerfität zu Breslau.
Abfonderungsbaracke[86]).
$^1/_{400}$ w. Gr.

Die zur Klinik gehörige Abfonderungsbaracke (Fig. 150) enthält zwei voneinander völlig getrennte und mit gefonderten Eingängen verfehene Abteilungen zur Behandlung von Scharlach und Diphtherie. Jede derfelben befteht aus einem zweifeitig beleuchteten Krankenraume zu 6 Betten, der auch eine Badeeinrichtung enthält, einem Wärterzimmer, einer Kleiderablage für Ärzte mit Wafcheinrichtung, einem Brennftoffraume und einem unmittelbar von außen zugänglichen Gelaß für fchmutzige Wäfche. In der Mitte des Gebäudes find zwifchen den beiden Krankenräumen der zur Diphtherieabteilung gehörige Operationsfaal und die Aborte für Ärzte und Kinder angeordnet. Die Krankenzimmer werden durch *Kelling*'fche, vom Vorraum aus zu bedienende Mantelöfen geheizt und durch Abluftfchlote gelüftet. In den Kranken- und Wärterzimmern find Xylopalfußböden, in den Nebenräumen und im Operationsfaale Fliefenfußböden zur Ausführung gelangt. Den Grundfätzen der afeptifchen Behandlung entfprechend, find alle Ecken, Decken- und Fußbodenübergänge abgerundet und die geputzten Wand- und Deckenflächen mit weißer Emailfarbe geftrichen.

In der neuen Univerfitätsklinik und Poliklinik für Kinderheilkunde im Charité-Krankenhaufe zu Berlin, die unter der Oberleitung Dr. *Thür*'s von *Dieftel* entworfen und in den Jahren 1900—03 erbaut wurde, fehen wir eine umfangreiche Anlage, in der durch Gliederung in einzelne Gebäude den Bedürfniffen der modernen Kinderpflege in weitgehender Weife Rechnung getragen ift. Sie befteht aus einem die Poliklinik, Unterrichts- und Arbeitsräume enthaltenden Hauptbaue, einem Krankenhaufe für nicht anfteckend kranke Kinder, 3 Baracken zur Behandlung von Scharlach, Mafern, Keuchhuften und Diphtherie, einer Mifchbaracke, in der die von zwei Infektionskrankheiten befallenen Kinder behandelt werden, und der fog. Quarantänebaracke, in welcher die einer anfteckenden Krankheit verdächtigen Kinder folange Aufnahme finden, bis bei ihnen eine fichere Diagnofe geftellt werden kann. Die Grundriffe der Hauptgefchoffe des Hauptbaues und des Krankengebäudes für nicht anfteckende Krankheiten find in Fig. 153 u. 154[87]) zur Darftellung gebracht, während die Grundriffe der Baracken in Fig. 151, 152, 155 bis 157[87]) wiedergegeben find. 211. Kinderklinik im Charité-Krankenhaus zu Berlin.

[86]) Fakf.-Repr. nach: Zentralbl. d. Bauverw. 1903, S. 10.

[87]) Nach gütiger Mitteilung des Herrn Regierungs- und Baurats *Dieftel* zu Berlin.

Das Hauptgebäude, an das an der Nordſeite ein nicht zur Klinik gehörendes Pförtnerhaus angebaut iſt, enthält im Erdgeſchoß die Poliklinik und den großen Hörſaal mit Nebenräumen, im Obergeſchoß die Laboratorien für chemiſche, mikroſkopiſche und bakteriologiſche Unterſuchungen, eine Bücherei und Wohnräume der Pflegeſchweſtern. Das Publikum gelangt von der an der Oſtſeite gelegenen Schumannſtraße zunächſt in die Kinderwagenhalle, von der aus einige Stufen zu den Räumen der Poliklinik hinaufführen. Am Austritt dieſes Treppenlaufes übt der kontrollierende Beamte ſeine Tätigkeit aus, indem er die einer anſteckenden Krankheit verdächtigen Kinder nach links in eine beſondere Abteilung verweiſt, während die nicht anſteckend kranken Kinder auf geradem Wege in die geräumige polikliniſche Wartehalle gelangen. Von der letzteren führen drei Türen in die ärztlichen Unterſuchungszimmer, denen ein kleiner Operationsraum angegliedert iſt. Neben der Wartehalle befinden ſich noch die Aborte und ein Baderaum, ſowie ein kleines Dunkelzimmer zu Unterſuchungen mittels des künſtlich beleuchteten Reflexſpiegels. Damit die an einer anſteckenden Krankheit leidenden Kinder nach der polikliniſchen Unterſuchung keinen anderen Raum des Hauptgebäudes zu betreten brauchen, führt vom Flure der Abteilung für Verdächtige eine Tür unmittelbar in das Freie, durch die man in einen vor den Infektionsbaracken liegenden Hof gelangt.

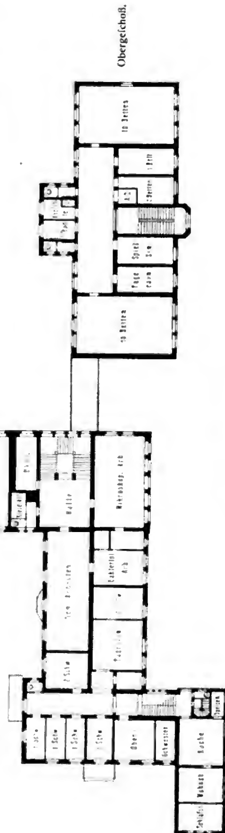
Der den Hörſaal enthaltende Teil des Gebäudes hat, wie auch das Krankenhaus, ſeinen eigenen Zugang vom Charitégrundſtück aus erhalten. Der Beſucher gelangt durch denſelben zunächſt in eine mit dem polikliniſchen Warteraum in Verbindung ſtehende Flur-



Fig. 152. Abſonderungsbaracke für Keuchhuſten- und Maſernkranke.



Fig. 151. Abſonderungsbaracke für Scharlachkranke.

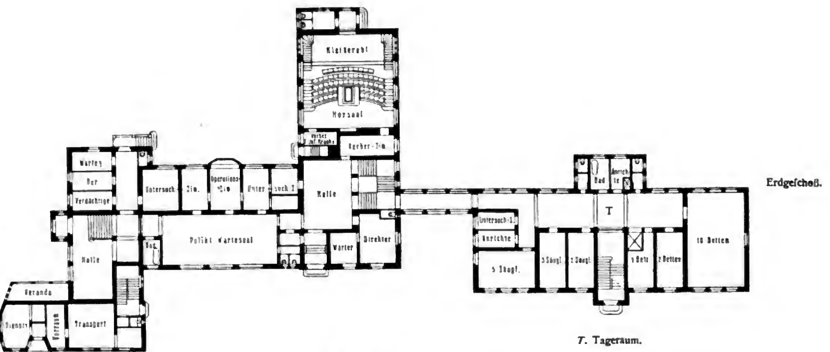


Obergeſchoß.

Fig. 153.

Arch.: Dr. Thür & Dieſtel.

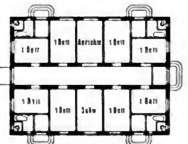
Fig. 154.



Hauptgebäude.

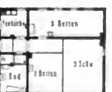
T. Tageraum.

Fig. 155.



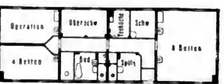
Quarantäne oder Beobachtungsbaracke.

Fig. 156.



Baracke für Mifchinfektionen.

Fig. 157.



Abfonderungsbaracke für Diphteriekranke.



Kinderklinik des königl. Charité-Krankenhaufes zu Berlin[87]).

halle, an die ſich das Haupttreppenhaus und die Zimmer des Direktors anſchließen, und ſodann weiter in ein vor dem Hörſaal gelegenes Vorbereitungszimmer, in dem die kleinen Kranken vor Beginn der kliniſchen Beſprechung ruhen. Ein zweites daneben befindliches Zimmer dient für die anſteckend kranken Kinder als Warte- und Ruheraum vor ihrer Vorſtellung im Hörſaale. Es ſteht allein mit dem Hörſaale in Verbindung und öffnet ſich durch eine Tür nach demjenigen Teile des Hofes, der zu den Infektionsbaracken in Beziehung ſteht. Der Hörſaal umfaßt 120 Sitzplätze und iſt mit Verdunkelungsvorrichtung und einem *Zeiß*'ſchen Epidiaſkop ausgeſtattet. Die Studierenden gelangen vom Charitégarten auf beſonderer Treppe zu ihm, nachdem ſie die unter den anſteigenden Sitzreihen angeordnete Kleiderablage durchſchritten haben. Von der Halle des Hörſaalflügels führt nach Norden ein geſchloſſener Durchgang zum Krankengebäude für nicht anſteckend kranke Kinder. Nach Durchſchreiten desſelben tritt man in den hellen und geräumigen Tageraum, in dem ſich die kleinen Rekonvaleszenten aufhalten, und gelangt alsdann zur Rechten in die Zimmer der Säuglingsabteilung mit ihren zur Herſtellung künſtlicher Nahrung dienenden Nebenräumen. Um kranken Säuglingen, wo es nötig wird, auch natürliche Nahrung gewähren zu können, werden Ammen in die Klinik aufgenommen, die mit ihren Kindern neben Wärterinnen und Dienſtmädchen der Abteilung im ausgebauten Dachgeſchoß Unterkunft gefunden haben. Die im Verwaltungsgebäude des Charité-Krankenhauſes aufgenommenen kranken Kinder betreten die Klinik mit ihren Angehörigen durch das in der Mitte des Gebäudes liegende Treppenhaus und werden, nachdem ſie in dem am Tageraume befindlichen Aufnahmezimmer unterſucht und umgekleidet worden ſind, in den für ſie beſtimmten Krankenraum überführt. Das am Ende des Tageraumes gelegene, dreiſeitig beleuchtete, zur Aufnahme von 10 Betten beſtimmte Krankenzimmer iſt der in Art. 208 (S. 163) beſchriebene Boxenſaal.

Im Obergeſchoß, das zur Aufnahme der größeren Kinder beſtimmt iſt, ſind 2 zur geſonderten Unterbringung von Knaben und Mädchen dienende große Krankenräume und 4 Einzelzimmer vorhanden, von denen das eine als Lehr- und Spielzimmer für Geneſende, das andere als Operationsraum verwendet wird.

Abſeits vom Hauptgebäude iſt die Quarantäne- oder Beobachtungsbaracke (Fig. 155) errichtet, deren Grundriß in Anlehnung an den Quarantänepavillon des Stockholmer Seuchenſpitals durchgebildet iſt. Wie bereits erwähnt, dient ſie zur Aufnahme der einer anſteckenden Krankheit verdächtigen Kinder und enthält 4 voneinander völlig unabhängige Iſolierabteilungen, deren jede aus 2 Zimmern mit Nebenräumen beſteht. Die Abteilungen ſind von außen durch Türen zugänglich gemacht, die für die aufzunehmenden Patienten wie deren Angehörige und Beſucher den einzigen Zugang zur Baracke bildet. Den Verkehr der Ärzte und Pflegerinnen innerhalb der Baracke vermitteln Türen, die aus den Krankenzimmern in den Mittelflur führen. Um die Übertragung von Anſteckung aus der einen Iſolierabteilung in die andere durch Pflegeperſonal zu vermeiden, iſt dasſelbe verpflichtet, ſich vor und nach dem Betreten eines Zimmers zu desinfizieren und ſich im Zimmer mit einem Schutzmantel zu bekleiden, der beim Verlaſſen desſelben am Eingange verbleibt.

Für die an ausgeſprochenen anſteckenden Krankheiten leidenden Kinder werden z. Z. die in der Nähe der Kinderklinik befindlichen Baracken des früheren Inſtituts für Infektionskrankheiten umgebaut. Eine derſelben ſoll der Behandlung von Scharlach (Fig. 151) dienen, eine zweite die an Maſern und Keuchhuſten (Fig. 152) erkrankten Kinder und eine dritte (Fig. 157) die an Diphtherie leidenden aufnehmen. Außerdem iſt eine der kleinen bisherigen Wärterbaracken (Fig. 156) zur Behandlung von Doppelinfektionen, d. h. zur Aufnahme der Kinder beſtimmt, die an zwei Infektionskrankheiten zugleich, z. B. an Maſern und Keuchhuſten, leiden.

212. Kinderſpital zu Leipzig.

Hinſichtlich des der Verwaltung der Univerſität unterſtellten Kinderkrankenhauſes zu Leipzig, deſſen Anlage auf die Geſtaltung der Kinderklinik der Charité von Einfluß geweſen iſt, ſei auf die Mitteilungen in Teil IV, Halbband 5, Heft 1 (Art. 992, S. 874 [2. Aufl.: Art. 722, S. 460]) dieſes „Handbuches“ verwieſen.

Literatur
über „Kinderkliniken“.

Klinik für Kinderkrankheiten zu Berlin: Pistor, M. Anſtalten und Einrichtungen des öffentlichen Geſundheitsweſens in Preußen. Berlin 1890. S. 111.

Poliklinik und ambulante Kinderklinik zu Würzburg: Würzburg insbefondere feine Einrichtungen für Gefundheitspflege und Unterricht. Feftfchrift etc. Wiesbaden 1892. S. 277.
Die Kinderklinik der Univerfität in Breslau. Centralbl. d. Bauverw. 1903, S. 10.
HEUBNER, O. Kinderklinik des Charité-Krankenhaufes in Berlin. (Rede zur Einweihung ufw.) Berl. klin. Wochfchr. 1903, Nr. 44.
Siehe auch die Literaturangaben über „Kinderkrankenhäufer" in Teil IV, Halbband 5, Heft 1 (S. 887 [2. Aufl.: S. 467]) diefes „Handbuches".

Ferner:

Archiv für Kinderheilkunde. Herausg. von A. BAGINSKI & A. MONTI. Stuttgart. Erfcheint feit 1869.
Centralblatt für Kinderheilkunde. Herausg. von E. GRAETZER. Leipzig. Erfcheint feit 1896.

f) Nerven- und Irrenkliniken.

1) Allgemeines.

213. Zweck.

Das Bedürfnis, den im modernen Kulturleben in auffälliger Weife fich mehrenden Erkrankungen des Geiftes und des Nervenfyftems forgfame Pflege angedeihen zu laffen und fie in großem Umfange klinifch zu verwerten, hat dazu geführt, an Stelle der bisher in inneren Kliniken hierfür vorhandenen Sonderabteilungen felbftändige Nerven- und Irrenkliniken zu errichten. Während früher nur an einzelnen Univerfitäten ein regelmäßiger, praktifcher Unterricht in der Pfychiatrie erteilt wurde, wobei man vorzugsweife auf das in großen Krankenhäufern und Irrenanftalten zur Verfügung geftellte Krankenmaterial angewiefen war, find in unferem engeren Vaterlande feit etwa 25 Jahren für den gemeinfamen Unterricht in der Pfychiatrie und Neuropathologie Spezialkliniken in folcher Menge entftanden, daß wir heute fchon in baulicher Hinficht von einer Entwickelung der Nerven- und Irrenklinik fprechen können.

Wie fich die Anfchauungen in der Irrenheilkunde geändert haben, fo hat auch die Befeitigung der Zwangsjacke und die Erkenntnis, daß der Geifteskranke nicht unter dem Einfluffe drückender Feffeln, fondern allein unter der Einwirkung einer für feinen Körper und Geift wohltuenden Umgebung gefunden könne, zu einer durchgreifenden Änderung in den Anfichten über die für die Irrenkliniken zweckmäßigfte Bauweife geführt. Die Verhältniffe, in denen der Menfch lebt, fein Verkehr, die Eindrücke feiner Umgebung haben von jeher in nachdrücklichfter Weife fein Seelenleben beeinflußt und eine Rückwirkung auf das Gehirn, das Organ der pfychifchen Vorgänge, ausgeübt. Es ift daher verftändlich, daß das Krankenhaus als folches in viel höherem Grade, als dies bei körperlichen Krankheiten der Fall ift, eines der wirkfamften Mittel in der Hand des Irrenarztes ausmacht. Die hygienifchen Grundbedingungen müffen bis zu einem gewiffen Grade in allen Krankenanftalten diefelben fein; ein pfychiatrifches Afyl erfordert aber neben diefen noch eine Anzahl von Vorkehrungen zur Abhaltung nachteilig auf den Zuftand des Kranken wirkender Einflüffe.

214. Erforderniffe.

Ein Vergleich zwifchen den Irrenanftalten, in denen die Aufgeregten in verfchwindend geringer Anzahl vorhanden find, und folchen, in denen die Zahl der Tobfüchtigen und Gewalttätigen relativ fehr groß ift, ergiebt, daß diefe im Gegenfatz zu jenen aus einzelnen, großen Abteilungen mit großen Höfen beftehen, in denen fich Maffen von Kranken aufhalten. Der Grund zu diefer auffälligen Erfcheinung ift darin zu fuchen, daß Kranke, die der Regulierung ihrer Handlungen durch die Überlegung beraubt find, dasjenige, was ihnen am auffälligften erfcheint, mechanifch nachzuahmen pflegen, die fchlechten Sitten ihrer Umgebung leichter annehmen als das Nachahmenswerte und fo gewiffermaßen durch gegenfeitige

Infektion zu einer völligen, psychischen Entartung gelangen. Die moderne Irrenpflege hat daher in der Erkenntnis, daß die Vereinigung einer größeren Anzahl von Kranken in gemeinsamen Räumen ihrer Heilung direkt schädlich ist, mit dem früheren System des Anstaltsbaues, für den monotone Baumassen mit vergitterten Fenstern und endlose Flurgänge mit zahlreichen Türen charakteristisch waren, völlig gebrochen und sieht in der Gliederung des Asyls in einzelne Gebäude und im Unterbringen der Kranken in kleineren Räumen das wirksamste Mittel, um, soweit erforderlich, die Behandlung individualisieren und in wohltuender Weise durch die Umgebung auf den Kranken Einfluß üben zu können.

Während nun bei anderen Krankheiten die Zahl der Personen, die nach Beseitigung der eigentlichen Krankheit als Sieche der Krankenhausbehandlung weiter bedürfen, verhältnismäßig gering ist, so ist sie bei den Geisteskranken sehr bedeutend. Die Belegung großer Irrenanstalten besteht daher zum bei weitem größten Teile aus solchen Kranken, die, abgesehen von vorübergehenden Erregungszuständen, mehr der Beaufsichtigung und Beschäftigung als einer tätigen, ärztlichen Behandlung bedürfen, während für den kleineren Teil der frisch Erkrankten eine in jedem Augenblicke zum Eingreifen bereite ärztliche Hilfe, eine unausgesetzte Beaufsichtigung und intensive Wartung erforderlich wird. Da sich für die erste Gruppe von Kranken, die vorzugsweise aus Rekonvaleszenten und solchen besteht, für die eine lockere und kaum bemerkbare Beaufsichtigung und Anleitung genügt, die Beschäftigung mit Garten- und Feldarbeit als besonders vorteilhaft erwiesen hat, wird in der neuzeitlichen Irrenklinik besonderer Wert darauf gelegt, daß ihr Grundstück geräumig genug ist, um die Anlage von Gärten in ausreichender Anzahl und Größe zu gestatten.

Für die Unterkunft derartiger „ruhiger“ Kranken sind behaglich eingerichtete Wohngebäude beliebt, die im Äußeren einer Villa ähneln und daher auch „Villen“ genannt werden.

Die andere Gruppe von Kranken setzt sich aus den mehr oder minder Aufgeregten (Halbruhigen) und den Schwerkranken zusammen, die bettlägerig sind oder aus irgendwelchen Gründen einer besonderen Pflege und Aufsicht bedürfen. Der Behandlung der letzteren dienen gemeinsame Räume für etwa 8 Betten und Einzelzimmer, die am besten in besonderen Gebäuden, den sog. „Baracken“, untergebracht werden. Diese weichen in ihrem Baue von der Baracke der chirurgischen Klinik nur insofern ab, als sie kleinere Säle und mehr Einzelzimmer als diese besitzen und ihre Fenster mit Einrichtungen versehen werden, die das Aussteigen verhindern. Die Erscheinung dieser Gebäude ist darauf berechnet, den Eindruck eines Krankenhauses hervorzubringen und den für die Empfindung der Kranken und ihrer Angehörigen verletzenden Gedanken an gefängnisartige Einrichtungen fernzuhalten.

Für die schwersten Kranken dieser Gruppe, die Unruhigen und Tobsüchtigen, pflegen abgelegene Gebäudeflügel oder selbständige Gebäude, die „Absonderungs- oder Isolierhäuser“, vorgesehen zu werden, die außer einigen gemeinsamen Krankenräumen für etwa 5 bis 6 Betten mehrere Einzelzellen, sowie besondere Aborte, ein Bade- und ein Wärterzimmer erhalten.

Die Räume der Verwaltung und des Unterrichtes werden gewöhnlich im Hauptgebäude der Klinik zusammengefaßt, in dem zugleich eine Poliklinik, die Arbeitszimmer des Chefarztes, Wohnungen der Hilfsärzte und Räume für wissenschaftliche Arbeiten untergebracht werden. Auch ein Betsaal wird darin vielfach vorgesehen, der nebenbei für Zusammenkünfte anderer Art benutzt wird.

Da die Irrenklinik ein großes Gelände beanſprucht und deshalb in den meiſten Fällen außerhalb der Stadt oder in einer Vorſtadt angelegt werden muß, iſt für den Anſtaltsdirektor, deſſen perſönliches Eingreifen zu beliebiger Zeit bei der Behandlung vieler Kranker nötig iſt, in der Anſtalt eine Dienſtwohnung vorzuſehen. Gewöhnlich findet dieſelbe in einem beſonderen, villenartigen Gebäude Unterkunft.

Da auch für den wirtſchaftlichen Betrieb in der Anſtalt ein Koch- und Waſchküchengebäude nicht fehlen darf, ferner ein kleines Obduktionshaus mit einer Beerdigungskapelle, ſowie ein Tierſtall zur Beherbergung der zu wiſſenſchaftlichen Zwecken gebrauchten Verſuchstiere und vielfach auch ein kleines Pförtnerhaus erforderlich werden, umfaßt die moderne Irrenklinik folgende einzelne Beſtandteile:

α) Das Hauptgebäude,
β) die Abteilungen für halbruhige Männer und Frauen (in den Baracken),
γ) die Abteilungen für Unruhige (in den Abſonderungshäuſern),
δ) die Abteilungen für Ruhige (in den Villen),
ε) das Wirtſchaftsgebäude,
ζ) das Keſſelhaus,
η) die Leichenhalle,
ϑ) den Tierſtall,
ι) das Wohnhaus des Direktors, und unter Umſtänden
κ) das Wohnhaus des Pförtners.

Von dieſen Baulichkeiten ſollen die unter β bis ε, η und ι angeführten einer näheren Erläuterung unterzogen werden.

Wie bereits erwähnt, werden zur Aufnahme der halbruhigen und bettlägerigen Kranken am beſten eigene Gebäude, die „Baracken“, errichtet. Dies ſind eingeſchoſſige (Halle) oder zweigeſchoſſige (Greifswald) oder auch eingeſchoſſige, mit einem teilweiſen Dachaufbau verſehene Bauten (Kiel), die gewöhnlich 2 Säle für je 8 bis 10 Betten, mehrere Einzelzimmer, Badeſtuben, Aborte und Räume für das Wärterperſonal enthalten. 215. Baracken

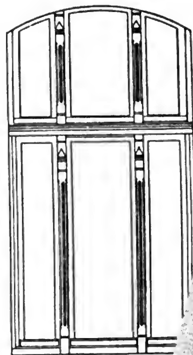
Da die Säle, in denen auch die körperlich Kranken und die Nervenkranken untergebracht werden, zugleich als Aufnahme- und Überwachungsſtationen Verwendung finden, alſo zur Beobachtung der Kranken nach ihrer Aufnahme in die Anſtalt dienen, werden die Baracken unmittelbar neben dem die Aufnahmeräume enthaltenden Hauptgebäude angeordnet und mit letzterem durch überdeckte Flurgänge verbunden. Den Einzelzimmern wird von den Irrenkliniken für die Beruhigung mäßig aufgeregter Kranken großer Wert beigemeſſen, weshalb ſie gern in größerer Anzahl vorgeſehen werden. Da auch die Bäder als Beruhigungsmittel für Aufgeregte eine große Rolle ſpielen, ſo ſind ſie reichlich zu bemeſſen. Damit die Aborte von den Kranken nicht als Verſteck in ſelbſtmörderiſcher Abſicht oder zu unſittlichen Handlungen benutzt werden können, empfiehlt es ſich, ſie unter Vermeidung von Vorräumen und Holzabſchlägen in ſchmalen, unverſchließbaren Räumen unterzubringen.

Statt der früher üblichen Vergitterung erhalten die Fenſter der Baracken, um das Hinausſteigen der Kranken zu verhindern, eine Teilung in ſchmale Flügelfelder. Fig. 158[88]) zeigt die in der Irrenklinik zu Halle ausgeführte Fenſterkonſtruktion, die *Hitzig*, ein eifriger Gegner der Fenſtervergitterungen, zuerſt bei

[88]) Pistor M. Anſtalten und Einrichtungen des öffentlichen Geſundheitsweſens in Preußen. Berlin 1890. S. 303.

einer in der Provinzial-Irrenanſtalt zu Nietleben im Jahre 1882 erbauten Baracke in Anwendung gebracht hat. Der untere Teil der Fenſter iſt lotrecht in 3 Flügel geteilt, von denen der mittlere feſtſteht, während die beiden ſeitlichen Teile, um mittlere Zapfen drehbar, je zwei ſeitliche Öffnungen entſtehen laſſen, die für das Durchſteigen eines Menſchen zu ſchmal ſind. Der Mittelteil des Oberlichtes iſt um eine wagerechte Achſe drehbar und durch einen Stangenverſchluß zu bewegen.

Fig. 158.



Fenſter in der Klinik für venkrankheiten zu Halle*

216. Abſonderungs-abteilungen. Die Abteilungen der Unruhigen beſtehen gewöhnlich aus je einem Tageraume, einem oder mehreren Beobachtungsräumen zur Aufnahme von etwa 4 Unruhigen, mehreren Iſolierzellen, ſowie aus einem Bade-, Spül- und Abortraum. Um dieſe Abteilungen mit den für die Unruhigen vorzuſehenden Spazierhöfen in bequeme Verbindung bringen zu können, werden ſie zweckmäßig in einem unterkellerten, etwa 1,00 m über dem Gelände liegenden Erdgeſchoß untergebracht, von dem nach den Spazierhöfen ſanfte Rampen hinabführen. Die in einer Grundfläche von etwa 12 qm anzulegenden Iſolierzellen dürfen in ihrem Inneren nichts aufweiſen, was dem Kranken Gelegenheit zur Selbſtbeſchädigung oder zur Ausführung eines Selbſtmordverſuches bieten könnte. Zu dieſem Zwecke müſſen ihre Fenſter und Türen völlig glatt gearbeitet werden und im Inneren des Raumes keine Klinken zum Öffnen erhalten.

In der Irrenklinik zu Kiel ſind beiſpielsweiſe die 1,20 × 2, großen Türen aus doppelten, jedes Profils entbehrenden Füllungen hergeſte (Fig. 159), zwiſchen denen zur Schalldämpfung eine Lage Filz angeordnet iſt. In Augenhöhe befindet ſich ein kleines, kreisrundes Beobachtungsfenſter mit ſtarker Glasſcheibe.

Fig).



Von der Z ıtür in der Nervenklinik der niverſität zu Kiel.

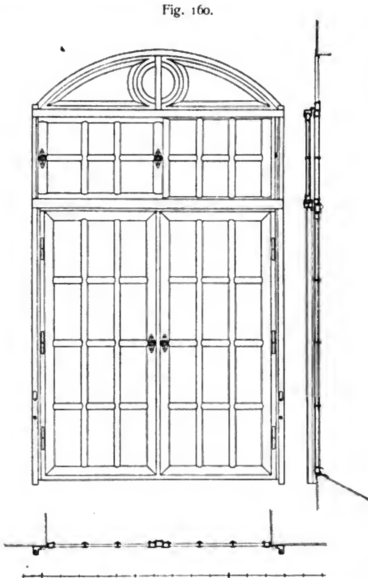
Die Tür bewegt ſich in einer eiſernen Winkelzarge, die mit dem Mauerwerk feſt verankert und an der Innenſeite für den Putzanſchluß mit Deckſchiene verſehen iſt. Türangeln und Schlußriegel ſind wie bei Kaſſenſchranktüren angeordnet. Für alle Türen der Abteilung iſt der gleiche Schlüſſel gewählt. Die Türklinke an der Außenſeite iſt nach unten gebogen, um Aufknüpfungsverſuche zu verhindern. An der Wandſeite iſt der Türrahmen halbkreisförmig abgerundet und ſchmiegt ſich beim Öffnen un hließen dicht an die Winkelzarge an, ſo daß kein Raum entſteht, in den widerſpenſtige Kr die Hände hineinbringen und dadurch verletzt werden können. Oberhalb der Tür befinde h in der Wand eine nach der

Zellenſeite abgeſchrägte Öffnung mit 15 mm ſtarker Glasſcheibe, durch die die Beleuchtung der Zelle mittels Glühlichtes von außen erfolgt.

Von den daſelbſt ausgeführten Zellenfenſtern, die eine Größe von 1,20 × 2,25 m erhalten haben, vollſtändig in Eiſen konſtruiert und mit 15 mm ſtarkem, durchſichtigen Glaſe mit Asbeſteinlage verglaſt ſind, gibt Fig. 160 ein Bild.

Die Fenſter ſind im oberen Teile zum Schieben eingerichtet und werden mit einem Aufſteckſchlüſſel geöffnet und geſchloſſen, der für alle übrigen Fenſterverſchlüſſe, ſowie für die Hähne der Waſſerleitungen und der Türen der Heiz- und Lüftungsanlagen in den Baracken und Iſolierhäuſern paßt. Alle Fenſterverſchlüſſe haben eine Verſchlußroſette mit Dorn erhalten, der den Wärter zwingt, beim Schließen des Fenſters den Schlüſſel ſoweit herumzuführen, bis das Fenſter wirklich feſt verſchloſſen iſt. Die Zellenfenſter haben verdeckten Riegelſtangenverſchluß und hinter den Schiebefenſtern eine zweite Sproſſenteilung, um bei geöffnetem Lüftungsflügel das Entweichen des Kranken zu verhindern.

Fig. 160.



Fenſter der Zellen in der Nervenklinik der Univerſität zu Kiel.

Während die vorher beſchriebenen Gebäude den Eindruck von Krankenhäuſern machen, erſcheinen die zum Aufenthalt der ruhigen Kranken dienenden „Villen“, entſprechend der Eigenart der dort untergebrachten Patienten, als behaglich eingerichtete Wohnhäuſer. Ihre Bewohner finden ſich bei Tage, inſoweit ſie nicht mit Arbeit beſchäftigt ſind, in den Aufenthalts- und Speiſeſälen zuſammen, oder ſie benutzen die Veranden und Gärten. Bei Nacht ſind ſie, je nach ihrem Krankheitszuſtande, auf kleinere und größere, nicht über 6 Betten faſſende, um die Tageräume gruppierte Schlafräume verteilt. Billard, Klavier und Spiele dienen zu ihrer Unterhaltung. Die Villen beſtehen gewöhnlich aus einem Keller- und 2 Wohngeſchoſſen, von denen das eine die Kranken III. Klaſſe, das andere die Patienten der höheren Stände aufnimmt. Das letztere wird mit größerem Komfort und zahlreichen Einzelzimmern ausgeſtattet. 217. Gebäude der Ruhigen.

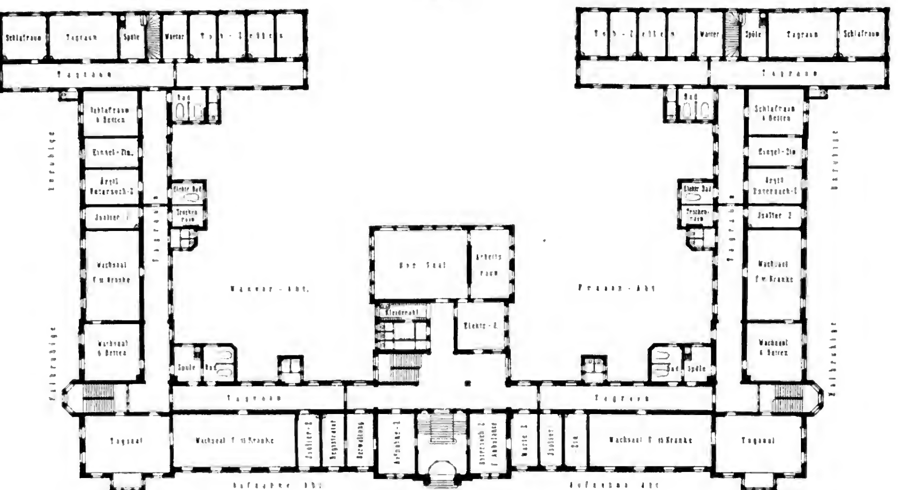
Die zum Wäſcherei- und Kochbetrieb erforderlichen Wirtſchaftsräume finden entweder im Untergeſchoß des Hauptgebäudes oder in einem beſonderen Hauſe ihren Platz. In letzterem Falle werden in dieſem Gebäude auch die Wohn- und Schlafräume für das Küchen- und Waſchperſonal untergebracht. Für den Wäſcherei- 218. Wirtſchaftsgebäude.

Fig. 161.

Obergeschoß.

1:500

Fig. 162.



Erdgeſchoß.

Pſychiatriſche Klinik der Univerſität zu Tübingen.

Arch.: *v. Bok.*

betrieb ſind außer der Waſchküche Räume für die Annahme und Ausgabe der Wäſche, für ſchmutzige Wäſche, ein Mangel- und Plättraum, ein Trockenraum, ſowie ein Magazin zur Aufbewahrung der reinen Wäſche notwendig, während für den Kochbetrieb neben der Kochküche eine Spülküche, ein Gemüſeputzraum, Vorratsräume, für Männer und Frauen getrennte Ausgaberäume und auch wohl ein kleines Bureau vorgeſehen werden. Auf eine genügende Anzahl gut zu lüftender Kellerräume in bequemer Verbindung mit der Küche iſt Wert zu legen, ebenſo auf die Verbindung des Plätt-, Mangel- und Trockenraumes mit der Waſchküche. Liegen dieſelben in verſchiedenen Stockwerken, ſo iſt ein Wäſcheaufzug anzuordnen.

219. Leichenhaus. Das Leichenhaus dient zur Aufbewahrung der Leichen vor der Beerdigung und zu ihrer Unterſuchung; es erhält daher einen kühl gelegenen Leichenkeller, die Beerdigungskapelle mit einem Nebenraum und einen Sezierraum. Für den letzteren wie für den Leichenkeller wird die Lage nach Norden bevorzugt.

220. Wohnhaus des Direktors. Das dem Inſtitutsdirektor gewöhnlich zur Verfügung geſtellte Wohnhaus enthält in preußiſchen Anſtalten außer den erforderlichen Küchen- und Nebenräumen etwa 10 Zimmer, von denen 2 — ein Vor- und ein Arbeitszimmer — zur Ausübung der meiſtens umfangreichen Privatpraxis des Direktors beſtimmt ſind.

221. Einfriedigungen. Nach neueren Anſchauungen der Irrenpflege wird der ſicherſte Schutz gegen das Entweichen der Kranken in ſorgfältiger Beaufſichtigung derſelben durch reichliches Wärterperſonal geſehen. Demgemäß ſollen auch die Einfriedigungen der Klinik weniger als Schutzmittel gegen Entweichen als vielmehr als Sicherungen gegen das Einſteigen von außen dienen. An den Straßenfronten ſind daher leichte, gefällige Gitter auf maſſivem Sockel beliebt, während zur Abgrenzung des Grundſtückes gegen Nachbargebäude maſſive Mauern (Halle) oder dichte, durch Stacheldrahtzäune geſchützte Hecken (Kiel) benutzt werden. Um den Kranken einen weiten Ausblick zu verſchaffen und den Gärten den Charakter der Beengung zu benehmen, ſind in der Kieler Irrenklinik die einzelnen Gärten voneinander durch 1,50 m hohe eiſerne Gitter abgegrenzt worden. Zu ihrer Verbindung dienen Pforten, die für gewöhnlich geſchloſſen bleiben und von den Ärzten und dem Pflegeperſonal mittels beſonderer Schlüſſel geöffnet werden können.

Für die Spazierhöfe der Unruhigen bieten 2,00 m hohe Bretterzäune, die durch dichte Hecken verdeckt werden können, eine einfache und zweckentſprechende Einfriedigung.

222. Schluß. Am Schluſſe dieſer allgemeinen Betrachtungen ſei auch noch auf Teil IV, Halbband 5, Heft 2 dieſes „Handbuches“ verwieſen, worin eine eingehende Behandlung der „Irrenanſtalten“ zu finden iſt.

2) Geſamtanlage und Beiſpiele.

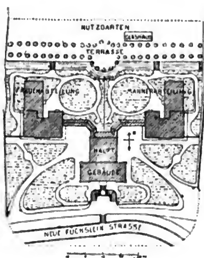
223. Irrenklinik zu Tübingen. Die nach den Plänen *v. Bok*'s erbaute, Ende des Jahres 1894 eröffnete pſychiatriſche Klinik der Univerſität zu Tübingen, von der Fig. 162 den Erdgeſchoßgrundriß und Fig. 161 das Obergeſchoß darſtellt, beſteht aus einem mächtigen, in allen ſeinen Teilen zuſammenhängenden Gebäude, das ſich aus einem langgeſtreckten Kopfbau und 2 Flügelbauten zuſammenſetzt. Die Rekonvaleszenten ſind hier von den zu beobachtenden und ruhigen Kranken wohl räumlich getrennt, aber nicht in verſchiedenen Gebäuden untergebracht, während für die Unruhigen an den Flügelbauten niedrige, von den übrigen Räumen der Klinik ſtreng geſchiedene Anbauten ausgeführt worden ſind.

[*] Nach gütiger Mitteilung des Herrn Profeſſors Dr. *E. Siemerling* zu Kiel.

Die wie die Seitenflügel aus einem Untergefchoß, Erd- und Obergefchoß beftehende Vorderfront des Anftaltsgebäudes wird durch einen viergefchoffigen Mittelbau überragt, der ausfchließlich wiffenfchaftlichen und adminiftrativen Zwecken dient. In feinem Erdgefchoß find der 70 Plätze umfaffende Hörfaal nebft einem geräumigen Vorbereitungszimmer, ein für Männer und Frauen gemeinfam benutztes Elektrifierzimmer, die Aufnahme- und Verwaltungsräume, fowie ein chemifches Laboratorium vorgefehen, während das Obergefchoß die Zimmer des Direktors nebft Arbeitsfälen, die Bibliothek und einen zu Andachten verwendeten Feftfaal enthält, und das Dachgefchoß für Ärztewohnungen, das Ärztekafino und einen Sammlungsraum referviert ift.

Zu beiden Seiten des Mittelbaues find, für Männer und Frauen getrennt, die Krankenabteilungen für Halbruhige vorgefehen, deren jede im Erdgefchoß außer mehreren Einzelzimmern 3 Wachfäle mit 12, 9 und 5 Betten und einen Tageraum aufweift. Die Wachfäle dienen zugleich als Aufnahmeftation. Während die beiden kleineren Säle für die fortwährend forgfamfter Wartung bedürftigen Patienten (Unruhige, gelähmte Paralytiker, Selbftmordverdächtige und dergl.) beftimmt find, dient der große, durch eine Pendeltür mit dem Tageraume verbundene Saal zur Aufnahme der Ruhigen. Der Tageraum vereinigt alle Elemente, die eine kürzere oder längere Zeit außer Bett zubringen und fich zur Gefellfchaft eignen. Die in unmittelbarer Nähe der Wachfäle gelegenen Einzelzimmer haben den Zweck, vorübergehend aufgeregten oder allzu lauten, fich felbft nicht gefährlichen Kranken am Tage oder bei Nacht als Aufenthalt zu dienen. An diefe Säle fchließen fich in jedem Seitenflügel ein Unterfuchungszimmer, ein Schlaffaal zu 6 Betten und ein Wärterzimmer an.

Fig. 163.



Irrenklinik zu Würzburg.
Lageplan [90]).

Die in niedrigen Anbauten an die Seitenflügel angegliederten Abteilungen für Ruhige beftehen aus je einem Tageraume, einem Schlaffaal zu 5 Betten, 4 Einzelzellen und einem Wärterzimmer. Um in diefen Räumen den beim Anbringen einer Fenftervergitterung unvermeidlichen gefängnisartigen Charakter zu verhüten, find ihre Fenfter mit 1 cm ftarkem Hartglas verfehen worden.

Im Obergefchoß finden wir nach der Vorderfront zu beiden Seiten des Mittelbaues je 6 freundlich möblierte Zimmer mit 1 oder 2 Betten für Penfionäre und einen großen Vereinigungsfaal. Dasfelbe wiederholt fich in den Seitenflügeln für ruhige, bezw. gefundende Kranke III. Klaffe. Nach dem Hofe hin ift in jedem Flügel in fämtlichen Gefchoffen ein Bade-, Spül- und Abortraum angeordnet.

Das Untergefchoß des Gebäudes wird in der Hauptfache durch Wohnungen für das Dienftperfonal, durch technifche Einrichtungen und die Küchenräume ausgefüllt. Die Seitenflügel beherbergen einige Krankenzimmer, je 2 Tage- und Schlaffäle zu 4 und 5 Betten, fowie 4 Zellen.

Auf der Oftfeite der Anftalt ift ein villenartiges Wohngebäude für den Direktor errichtet.

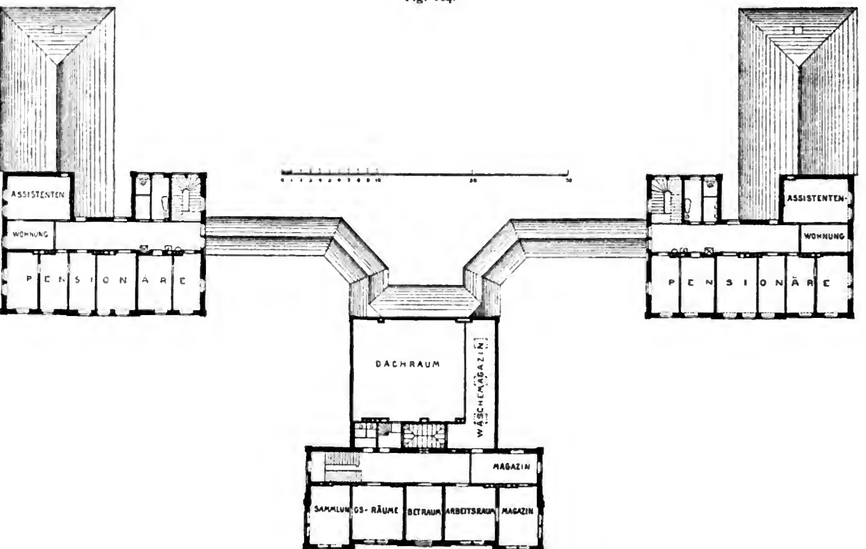
224. Irrenklinik zu Würzburg.

Im Gegenfatz zu dem foeben befprochenen Beifpiele fehen wir in der vor etwa 12 Jahren durch *v. Horftig* entworfenen und erbauten Irrenklinik der Univerfität zu Würzburg (Fig. 163 bis 165 [90]) eine Anlage, in der die Scheidung des Verwaltungs- und Unterrichtsgebäudes von den Krankenabteilungen zu klarer Durchführung gelangt ift. (Vergl. den Lageplan in Fig. 163.) Die Rekonvaleszenten und Penfionäre find, wie in Tübingen, mit den Ruhigen in demfelben Gebäude vereinigt, an das fich die Abteilung der Unruhigen in einem niederen Anbaue anlehnt.

Den Mittelpunkt der in fchöner Lage auf dem Schalksberge errichteten Klinik bildet das Hauptgebäude. Es fteht mit den Krankenabteilungen durch überdeckte Gänge in Verbindung und enthält im ebenerdigen Untergefchoß die Verwalterwohnung, die Küchenabteilung, fowie Heizungs- und Kohlenkeller, im Hauptgefchoß die Verwaltungs- und Unterrichtsräume und im Obergefchoß die Räume für wiffenfchaftliche Arbeiten und die Sammlungen.

[90]) Fakf.-Repr. nach: HORSTIG, R. v. Die Anftalten der Univerfität Würzburg. S. 271. Würzburg 1892.

Fig. 164.

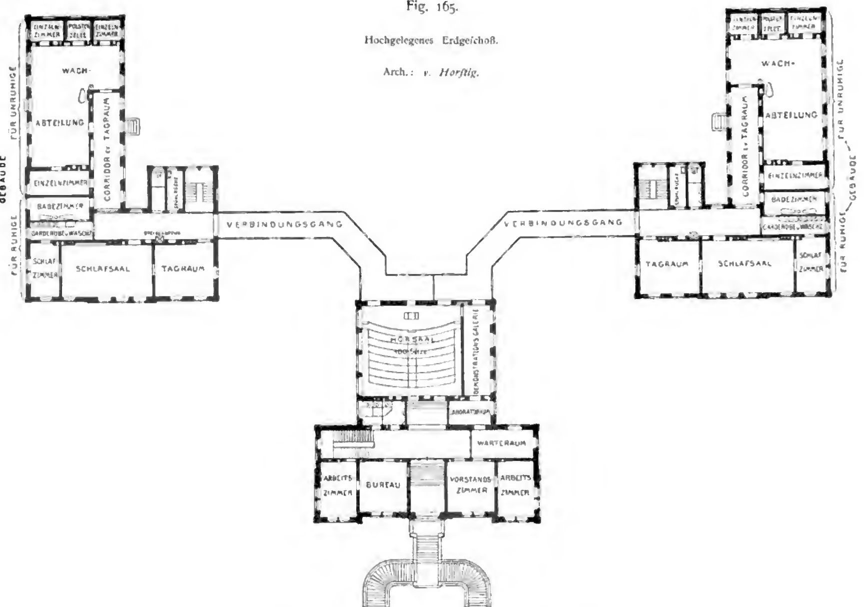


Obergeſchoß

Fig. 165.

Hochgelegenes Erdgeschoß.

Arch.: *v. Horstig.*



Irrenklinik der Univerfität zu Würzburg[90]).

Der Hörſaal iſt im hinteren Teile des Hauptgeſchoſſes dem Eingange gegenüber angeordnet (Fig. 165). Die Zuhörer gelangen auf die hinterſte Reihe ſeiner mäßig anſteigenden Sitzplätze, nachdem ſie im Flur und in dem mit Deckenlicht verſehenen Vorraume abgelegt haben. Das große, an der gegenüberliegenden Nordwand des Saales gelegene Podium des Dozenten ſteht durch je eine Tür in unmittelbarer Verbindung mit den zur Frauen- und zur Männerabteilung führenden Fluren, ebenſo mit der anſtoßenden Demonſtrationsgalerie, die zugleich als Vorbereitungs- und Kurszimmer dient. Das ganze Stockwerk hat mit dem Hauptgeſchoß der Krankenhausbauten und den Verbindungsgängen die gleiche Fußbodenhöhe erhalten, um die zum Transport Schwerkranker in ihren Betten dienenden Bettwagen ohne weſentliche Erſchütterung auf das Podium im Hörſaale fahren zu können.

Während die Untergeſchoſſe der Krankenabteilungen, von denen die linke für Frauen, die rechte für Männer beſtimmt iſt, für die Heizung und zu Arbeitsräumen der Geneſenden ausgenutzt ſind, enthalten ihre im hohen Parterre liegenden Hauptgeſchoſſe den größten Teil der Krankenräume, und zwar in der ruhigen Abteilung je einen Schlafſaal, einen Tageraum und ein Einzelzimmer, neben dem ſich ein Waſchraum und ein zugleich für die Abteilung der Unruhigen benutztes Badezimmer befinden. Den Hauptraum der letzteren bildet ein Wachſaal für 12 einer unausgeſetzten, ſorgſamen Überwachung und Pflege unterſtellte Kranke. Die in dieſem Raume befindliche Badeeinrichtung und der Abort laſſen es ſtreng durchführen, daß Kranke, ſolange es dem Arzte notwendig erſcheint, den Saal nicht zu verlaſſen brauchen. An ihn reihen ſich 3 Einzelzimmer für diejenigen ſtändig zu beobachtenden Kranken, die aus irgend einem Grunde mit den übrigen nicht vereint werden ſollen, ferner eine mit Deckenlicht verſehene Polſterzelle für die ſeltenen vorübergehenden Fälle, in denen das Überwachungsperſonal nicht imſtande iſt, ohne das Zwangsmittel der Abſperrung Gewalttätigkeiten aufgeregter Kranker zu verhindern. Außer dem Gartenausgange beſitzt jede der ebenerdig liegenden Unruhigenabteilungen eine vom Wachſaale unmittelbar in das Freie auf eine anſtoßende Terraſſe führende Tür, um bei guter Jahreszeit ſchwache Patienten im Bett an die Luft bringen zu können.

Die Obergeſchoſſe der Krankenabteilungen (Fig. 164) enthalten Wohnungen für Aſſiſtenzärzte, ſowie je 5 Zimmer und einen Salon für Kranke beſſerer Stände. Zwiſchentüren ermöglichen es, einzelnen Kranken nötigenfalls eigenes Warteperſonal beizugeben.

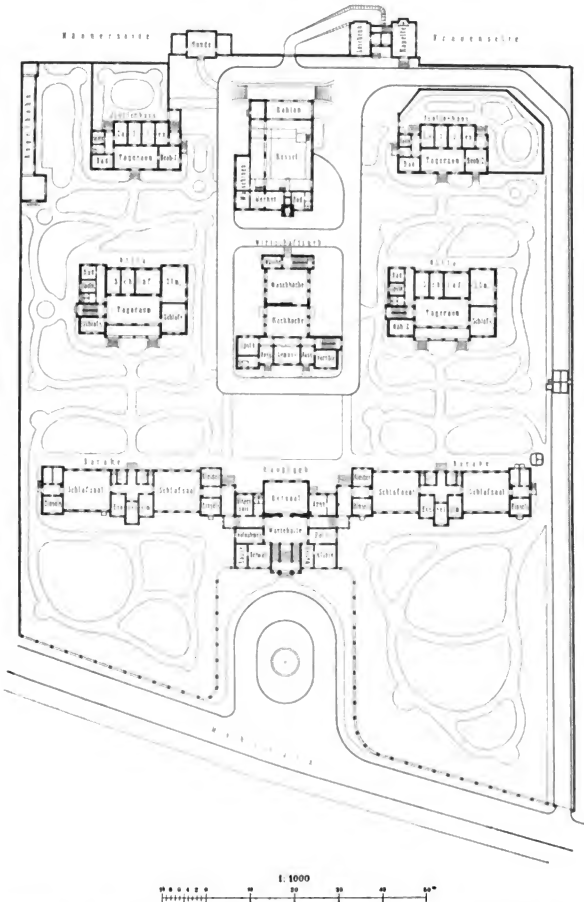
Die Krankengärten für Männer und Frauen liegen, durch bepflanzte Erdwälle voneinander getrennt, im weſentlichen zwiſchen den Gebäuden und einer durch Abtragen des zu ſteil anſteigenden Bauplatzes entſtandenen Terraſſe. Eine Gärtnerei, deren Treibhaus und Nutzgarten oberhalb der Terraſſe angelegt ſind, verſchafft den körperlich rüſtigen Kranken eine leichte und angemeſſene Beſchäftigung.

225. Pſychiatriſche und Nervenklinik zu Halle.

Einen weiteren Fortſchritt im Bau der Irrenkliniken bedeutet die um das Jahr 1890 unter dem Einfluſſe von Dr. *Hitzig* errichtete Klinik für pſychiſche und Nervenkrankheiten der Univerſität Halle a. S., in der das Unterbringen der ruhigen, halbruhigen und unruhigen Männer und Frauen in geſonderten Gebäuden grundſätzlich durchgeführt iſt.

Wie aus dem Lageplane in Fig. 166 zu erſehen iſt, umfaßt die Klinik einen Komplex von 11 verſchiedenen Gebäuden, die ſich reihenweiſe hintereinander auf dem etwa $2^{1}/_{2}$ ha großen, annähernd rechteckigen Bauplatze aufbauen. In der erſten Reihe erheben ſich hinter einem tiefen Vorgarten das Hauptgebäude und, dahinter ein wenig zurücktretend, die beiden Krankenbaracken, gewiſſermaßen Flügel des erſteren bildend. Etwa 30,00 m hinter der Hinterfront der Baracken ſind die Villen für ruhige Männer und Frauen angeordnet, zwiſchen denen das in T-Form gebaute zweiſtöckige Wirtſchaftsgebäude liegt. Eine dritte Reihe von Gebäuden beſteht aus 2 um 22,00 m zurücktretenden Abſonderungshäuſern nebſt dem zwiſchen ihnen in der Mittelachſe des Grundſtückes angeordneten Keſſelhauſe. Endlich folgt noch, mehr der Mittelachſe zugerückt, eine Leichenkapelle und der Stall für die zu wiſſenſchaftlichen Unterſuchungen dienenden Hunde. Die größeren Gebäude ſind, wenigſtens zum Teil, unterkellert, das Hauptgebäude, die Villen und das Wirtſchaftsgebäude zweiſtöckig, die Baracken und Iſolierhäuſer eingeſchoſſig. Die zum Aufenthalt der Kranken beſtimmten Gebäude ſind überall von Gartenanlagen umgeben und durch abgepflaſterte oder bekieſte Wege zugänglich gemacht. An der Südſeite des Grundſtückes führt ein 6,00 m breiter Zufahrtweg zum Leichenhauſe, dem Keſſelhauſe und dem Wirtſchaftsgebäude. Hinter den Gebäuden ſind etwa 69 a Land für die Beſchäftigung der Kranken mit Gartenarbeit verfügbar geblieben. Die ganze Anlage iſt an 3 Seiten von einer 2,50 m hohen Ziegelſteinmauer umgeben, nach der Straße hin jedoch durch ein zwiſchen Steinpfeilern aufgeführtes Gitter abgeſchloſſen.

Fig. 166.



Klinik für pſychiſche und Nervenkrankheiten der Univerſität zu Halle a. S.[41]).

Die Erdgefchoßgrundriffe der einzelnen Gebäude find in den Lageplan eingetragen. Die eingehendere Befprechung der Bauwerke foll auf das Hauptgebäude, die Baracken, Villen und Ifolierhäufer befchränkt werden.

α) Das Hauptgebäude befteht aus einem Keller-, hochgelegenen Erd- und Obergefchoß und enthält in erfterem außer der Pförtnerwohnung das Kafino der Inftitutsärzte, Werkftätten und Heizräume. Der Mittelraum des Erdgefchoffes, zu dem man auf einigen unter dem mittleren Laufe der dreiarmigen Haupttreppe gelegenen Stufen gelangt, wird durch eine geräumige Halle eingenommen, die zum Aufenthalt für einen Teil der ihrer Abfertigung harrenden poliklinifchen Kranken beftimmt ift. Über die Beftimmung der übrigen Räume erteilt der Grundriß im Lageplan Auffchluß. Auch im Obergefchoß gruppieren fich die Räume um eine der unteren entfprechenden Halle, die gleichzeitig den Befuchern des über dem Betfaale angeordneten Hörfaales als Kleiderablage dient. Im übrigen wird das Obergefchoß durch die Zimmer des Direktors, die Wohnung eines Hilfsarztes, einen Bibliothek- und Sammlungsraum, fowie durch ein chemifches und Mikrofkopierzimmer eingenommen. Im Dachgefchoß ift neben Bodenräumen noch die Wohnung eines Hilfsarztes vorgefehen.

Die Kranken, deren Gefamtzahl fich auf 110 beläuft, find auf die Baracken, die Villen und Abfonderungshäufer derart verteilt, daß die Männer nördlich, die Frauen füdlich vom Hauptgebäude wohnen.

β) Die Baracken enthalten je 2 Säle zu 10 Betten und 5 Einzelzimmer nebft den erforderlichen Nebenräumen, als Garderobe, Baderäume, Aborte und dergl. Je ein Eckrifalit ift unterkellert, um für zeitweife zu befeitigendes Mobiliar, fchmutzige Wäfche u. a. m., auf der Frauenfeite auch für die von außen zugängliche Wohnung eines Hausdieners Raum zu gewinnen. Die anderen Teile der Baracken find vom Erdboden durch einen 1,00 bis 2,10 m hohen abgepflafterten Luftraum getrennt. Jeder nicht geradezu tobfüchtige oder als harmlos zu erkennende Geifteskranke wird nach feiner Aufnahme in dem dem Hauptgebäude benachbarten Saale untergebracht. Stört er dafelbft die Ruhe feiner Schlafgenoffen oder bedarf er felbft befonderer Ruhe und Schonung, fo wird er in eines der Einzelzimmer verlegt. Das zwifchen dem erwähnten Saale und dem Hauptgebäude gelegene Zimmer ift mit ftärkeren Wänden und Türen verfehen, damit Kranke, die plötzlich zu lärmen anfangen, nicht alsbald in die Abteilung der Unruhigen überführt zu werden brauchen. Außerdem dient es zum zeitweifen Aufenthalt für folche tobfüchtige Kranke, die im Hörfaale vorgeftellt werden follen. Ferner nimmt jener Saal mit den 5 Einzelzimmern körperlich Kranke auf. Der zweite Saal wird vorzugsweife mit Nervenkranken belegt.

γ) Die Villen. Hinfichtlich der Raumeinteilung der zur Aufnahme der Ruhigen dienenden Villen fei auf die Grundrißzeichnung im Lageplan verwiefen. Das Obergefchoß weift gegen das Erdgefchoß nur geringe Abweichungen auf. Der rund 80 qm große Tageraum kann durch Schiebetüren in 2 gleich große Hälften geteilt werden, von denen die eine als Speifezimmer, die andere als Wohnzimmer für die in einem Gefchoß unterzubringenden Kranken zu benutzen ift. Von den fich an den Tageraum anlehnenden Schlafzimmern nehmen zwei 6, eines 5, eines 2 bis 3 und eines 1 Bett auf. Die auf einen Kranken kommende Bodenfläche berechnet fich in den 3 größeren Schlafräumen auf etwa 7 qm und der Luftraum auf etwa 27,5 cbm.

δ) Die Ifolierhäufer enthalten in einem im Lichten 4,40 m hohen Erdgefchoß einen etwa 54 qm großen Tageraum, um den, ähnlich wie in den Villen die Schlafräume, 4 Zellen und ein Beobachtungszimmer angeordnet find, während Badezimmer, Abort und Spülküche durch einen kleinen Flur abgetrennt find. Die letztangeführten Räume fehen nach Norden, die Zellen, die bei 5,07 m Tiefe eine Breite von 3,00 m befitzen, nach Often, das Beobachtungszimmer nach Süden. Zwei Zellen find unmittelbar vom Tageraume aus zugänglich, die beiden anderen, die zum Unterbringen befonders lärmender Kranker dienen, von kleinen feitlichen Flurgängen aus. Von den letzteren führen Ausgänge in die durch eine hohe Umwehrung abgefchloffenen, geräumigen Ifolierhöfe.

226. Irrenklinik zu Kiel.

Die im vorigen Beifpiele erörterten Grundfätze waren auch für den Bau der pfychiatrifchen und Nervenklinik der Univerfität Kiel maßgebend, die nach den Skizzen Dr. *Thür*'s in den Jahren 1898—1900 durch *Lohr* zur Ausführung gelangt ift (fiehe die nebenftehende Tafel).

Als Bauplatz wurde ein im nördlichen Villenviertel Kiels gelegenes, durch feine landfchaftliche fchöne Lage bevorzugtes, etwa 4 ha großes Gelände gewählt, deffen langgeftreckte Form eine zweckmäßige Anordnung und Stellung der einzelnen Gebäude geftattete (vergl. den Lageplan). Da der Niemannsweg, von dem aus die Zufahrt zur Klinik zu wählen war, etwa 12,00 m unter dem klinifchen Gelände liegt, mußte von ihm aus an der Oftfeite des Grundftückes ein



Pſychiatriſche und Nervenkl

Arch.:

.. 182.



)0 20 40 60 m

k der Univerfität zu Kiel.

Thür.

Nach: Siemerling, E. & G. Lohr. Der Neubau der pfychiatrifchen und Nervenklinik der Univerfität Kiel. Klin. Jahrbuch, Bd. 8 (1902), S. 425.

Schleifenweg angelegt werden. Am Eingange zur Klinik befindet fich das Pförtnerhaus, füdlich davon, vom klinifchen Gelände völlig getrennt, das Wohnhaus des Direktors, welches vom Niemannsweg einen befonderen Zugang erhalten hat. An das Pförtnerhaus fchließt fich die Einfriedigung mit dem Einfahrtstor für Wagen und die Pforte für Fußgänger. Die letzteren gelangen auf einem abgekürzten Treppenwege an der Nordfeite des Pförtnerhaufes auf das Plateau, während die Fuhrwerke die bereits erwähnte gewundene Fahrftraße benutzen müffen, die um den Bauplatz herumgeführt ift und die Zufahrt zum Hauptgebäude, wie zum Wirtfchaftsgebäude, dem Keffelhaufe und der Leichenkapelle vermittelt.

Die einzelnen Gebäude find fymmetrifch zu einer von Südoft nach Nordweft gerichteten Mittelachfe derart angeordnet, daß das Hauptgebäude mit den beiden Baracken an der füdlichen Front, dahinter die beiden Ifolierhäufer und das Wirtfchaftsgebäude liegen. Die Längenausdehnung des Grundftückes von Oft nach Weft ermöglicht die fehr erwünfchte Trennung der für die ruhigen Kranken beftimmten Villen, die um 10,00 m feitlich gegen die hintere Flucht der Baracken hinausgerückt find und zwifchen diefe und die Ifolierhäufer geftellt werden konnten. Auf dem nördlichen von der Fahrftraße abgefchnittenen Teile des Grundftückes haben das Keffelhaus, das Leichenhaus und am Zufahrtswege, hinter Gebüfch verfteckt, eine Kläranlage ihren Platz gefunden.

Die Anordnung der Räume in den einzelnen Gebäuden ift in Anlehnung an die Hallenfer Anlage unter Berückfichtigung der inzwifchen gemachten Erfahrungen getroffen worden. So find z. B. in den Baracken die Badeeinrichtungen erweitert und in einem befonderen Obergefchoß im Mittelbaue Zimmer für Warteperfonal vorgefehen worden.

Die für den Aufenthalt und die Befchäftigung der körperlich rüftigen Kranken im Freien erforderlichen Gärten befinden fich, für die Gefchlechter und Verpflegungsklaffen getrennt, in der Nähe der Wohngebäude. Für die männlichen Kranken I. und II. Klaffe ift eine Kegelbahn angelegt. Das Grundftück befitzt an den beiden Langfeiten eine natürliche Einfriedigung durch die der Provinz Schleswig-Holftein eigentümlichen, mit Bufchwerk bepflanzten Knickwälle. Es genügte daher, diefelben durch Zäune von Stacheldraht gegen Einfteigen zu fichern, während an den Straßenfeiten niedrige Steinmauern mit fchmiedeeifernen Abfchlußgittern zur Ausführung gelangt find [89]).

Literatur

über „Nerven- und Irrenkliniken“.

FÜRSTNER. Ueber Irrenkliniken etc. Heidelberg 1885.

JOLLY, F. Vorgefchichte und gegenwärtige Einrichtung der pfychiatrifchen Klinik in Straßburg. Straßburg 1887.

Klinik für pfychifche und Nervenkrankheiten zu Halle: PISTOR, M. Anftalten und Einrichtungen des öffentlichen Gefundheitswefens in Preußen. Berlin 1890. S. 298.

HITZIG, E. Rede, gehalten zur Einweihung der pfychiatrifchen und Nervenklinik zu Halle a. S. am 29. April 1891. Halle a. S. 1891.

Univerfitäts-Klinik für pfychifche und Nervenkrankheiten in Halle a. S. Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 293.

Pfychiatrifche Klinik zu Würzburg: Würzburg, insbefondere feine Einrichtungen für Gefundheitspflege und Unterricht. Feftfchrift etc. Wiesbaden 1892.

Irrenklinik in Leipzig: Leipzig und feine Bauten. Leipzig 1892. S. 195.

Die neue pfychiatrifche und Nerven-Klinik der Univerfität Halle. Zeitfchr. f. Bauw. 1897, S. 1.

Pfychiatrifche Klinik zu Freiburg i. B.: Freiburg im Breisgau. Die Stadt und ihre Bauten. Freiburg 1898. S. 526.

DANNEMANN, A. Die pfychiatrifche Klinik zu Gießen etc. Berlin 1898.

SIEMERLING, E. & G. LOHR. Der Neubau der pfychiatrifchen und Nervenklinik der Univerfität Kiel. Klin. Jahrbuch, Bd. 8 (1902), S. 425.

Der Neubau der Pfychiatrifchen und Nervenklinik der Univerfität Kiel. Centralbl. d. Bauverw. 1902, S. 457.

D. Techniſche Laboratorien und Verſuchsanſtalten.

Von Dr. EDUARD SCHMITT.

13. Kapitel.

Techniſche Laboratorien im allgemeinen.

227. Überſicht.

Die „Techniſchen Laboratorien“, die man wohl auch — im Gegensatz zu den unter B behandelten „Naturwiſſenſchaftlichen Inſtituten“ — ganz allgemein als „Ingenieurlaboratorien“ [91]) bezeichnen könnte, ſind, wenn man etwa die Material-Prüfungsanſtalten ausnehmen will, Kinder der neueſten Zeit. Die „Elektrotechniſchen Laboratorien“ reichen verhältnismäßig etwas weiter zurück; die übrigen „Techniſchen oder Ingenieurlaboratorien“ gehören der allerneueſten Zeit an.

Ebenſo ſchwankend wie ungelöſt die Geſamtbezeichnung der in Rede ſtehenden wiſſenſchaftlichen Anſtalten iſt, ebenſo groß iſt auch die Verſchiedenheit im Namen der einzelnen derſelben. Im nachſtehenden ſollen unterſchieden werden:

1) Material-Prüfungsanſtalten;
2) Maſchinenlaboratorien;
3) Hydrotechniſche Laboratorien;
4) Elektrotechniſche Inſtitute, Verſuchsſtationen und Prüfungsanſtalten;
5) Techniſche Laboratorien für mehrfache Zwecke.

228. Zweck.

Die techniſchen Laboratorien verfolgen zunächſt den gleichen Zweck wie die naturwiſſenſchaftlichen Inſtitute der Hochſchulen: nämlich einen rein wiſſenſchaftlichen Zweck; dazu gehören die Forſchung und der Unterricht. Indes konnte hier und da ſchon bei den naturwiſſenſchaftlichen Inſtituten bemerkt werden, daß ſie in manchen Fällen auch dem praktiſchen Leben dienſtbar gemacht werden; bei den techniſchen Laboratorien ſpielt die Anwendung der Forſchungsergebniſſe auf die Praxis eine viel größere Rolle; bei einzelnen derſelben, wie z. B. bei den Material-Prüfungsanſtalten, ſind in der Regel die Anforderungen der Praxis denjenigen der Forſchung zum mindeſten ebenbürtig.

229. Wiſſenſchaftlicher Zweck.

So gut der Phyſiker und der Chemiker in ſeiner Wiſſenſchaft nicht in umfaſſender Weiſe ohne ein Laboratorium zu arbeiten und zu forſchen vermag, ſo gut dieſe Gelehrten einen großen Teil ihres Unterrichtes in das Laboratorium verlegen — ſo gut iſt es auch auf den Gebieten des Bauingenieurweſens, der Maſchinen- und der Elektrotechnik unmöglich, gewiſſen Seiten dieſer Disziplinen näher zu treten, forſcheriſch darin vorzugehen und den Jüngern dieſer Wiſſenſchaften eine tunlichſt weitgehende Ausbildung zuteil werden zu laſſen, wenn nicht

[91]) Leider iſt dieſe Bezeichnung von anderer Seite bereits für Maſchinenlaboratorien im beſonderen in Anwendung gekommen, was wenig zutreffend und zum Teil ſinnverwirrend iſt.

geeignete Laboratorien und Verſuchsanſtalten zur Verfügung ſtehen. Bei den elektrotechniſchen Inſtituten hat man dieſen Weg von vornherein eingeſchlagen; bei der ſachlichen Verwandtſchaft mit den phyſikaliſchen Inſtituten hat man bei Errichtung der erſteren ſofort die Einrichtungen der letzteren zum Vorbild genommen. Die meiſten anderen Wiſſenſchaften hingegen haben einen davon verſchiedenen Entwickelungsgang genommen und haben viele Jahrzehnte lang ohne Laboratorien gewirkt. Und doch benötigen ſie gleichartiger Einrichtungen in ebenſo bedeutendem Maße.

Mit Recht ſagt *Ernſt*[92]), obwohl er im weſentlichen nur maſchinentechniſche Laboratorien[93]) im Auge hat: „Während ſich der naturwiſſenſchaftliche Unterricht ganz allgemein auf der Grundlage des Prüfungsverſuches entwickelt hat und auch heute noch keine grundlegende Vorleſung über Phyſik oder Chemie ohne gleichzeitige Demonſtrationen durch Experimente gehalten wird, benutzen die Lehrer der „Maſchinen-Ingenieur-Wiſſenſchaften" mit wenigen Ausnahmen faſt ausſchließlich den mathematiſchen Hilfsapparat, um teils auf den allgemeinen Grundlagen der Experimentalphyſik und techniſchen Mechanik, teils mit Hypotheſen über Vorgänge, die erſt im Maſchinenbetriebe auftreten, ihr Lehrgebiet, abgeſehen von der Übung im Entwerfen, in rein theoretiſchen Vorleſungen zu behandeln, ohne ihren Zuhörern die Richtigkeit der Hypotheſen mittelbar oder unmittelbar durch Prüfungsverſuche nachzuweiſen. Die Mängel dieſer Methode liegen auf der Hand . . ."

Die theoretiſche Spekulation allein kann nicht alles bieten; der Verſuch, das Experiment müſſen helfend hinzutreten, damit erſtere nicht auf Irrpfade geleitet werde. Schon im Jahre 1882, alſo vor mehr als 20 Jahren, äußerte ſich *L. Lewicki:* „Es muß an einer Techniſchen Hochſchule einen Sezierſaal und eine Klinik für Maſchinen geben, und die experimentelle Methode wird hier in Zukunft noch mehr, als es bisher der Fall geweſen iſt, neben der mathematiſchen gefördert werden müſſen, wenn die Techniſchen Hochſchulen ihren Einfluß auf die Praxis, den ſie bisher in ſo hervorragender Weiſe ausgeübt haben, behalten wollen."

Noch ſchlagender machte auf dieſen Gegenſtand *Hartig* aufmerkſam in einem Vortrage, den er am 19. Oktober 1883 im Niederöſterreichiſchen Gewerbeverein gehalten hat: „Das Experiment auf dem Gebiete der mechaniſchen Technik". Darin ſagte er: „Das Experiment erlaubt uns, eine zu erforſchende Erſcheinung in die Mitte von ſolchen Umſtänden zu verſetzen, mit denen wir ſchon ganz vertraut ſind, und ſo in Ruhe und mit größter Sicherheit ihre Geſetzmäßigkeit zu ergründen, iſoliert von anderen noch unaufgeklärten Erſcheinungen. Die Veranſtaltung und die Deutung des Experiments erfordert ſchöpferiſches und logiſches Denken, und ſo erweitert ſich von Tag zu Tag durch ein inniges Zuſammenwirken von Wahrnehmen und Denken, von Erfinden und Experimentieren das Feld unſeres Wiſſens; die Lücken der Erkenntnis werden ausgefüllt; die noch vorhandenen Widerſprüche werden gelöſt!"[94])

---

[92]) In einem auf der 35 Hauptverſammlung des Vereins Deutſcher Ingenieure gehaltenen Vortrag.

[93]) Die er allerdings „Ingenieurlaboratorien" nennt.

[94]) Siehe auch: Tetmajer, L. v. Der techniſche Hochſchul-Unterricht und die Laboratoriumsfrage. Zeitſchr. d. öſt. Ing.- und Arch.-Ver. 1904, S. 17.

Wie richtig die vorgeführten Anſchauungen ſind, geht u. a. daraus hervor, daß die Forſchungsarbeiten in den techniſchen Laboratorien bereits literariſche Fachorgane hervorgerufen haben, darunter vor allem:

Bauschinger, J. Mittheilungen aus dem mechaniſch-techniſchen Laboratorium der kgl. techniſchen Hochſchule in München. München.

Mittheilungen aus den Königlichen Verſuchsanſtalten zu Berlin. Herausg. im Auftrage der Königlichen Aufſichts-Kommiſſion. Red. von H. Wedding.

230. Praktiſcher Zweck: Verſuchs-anſtalten.

Neben den im vorſtehenden in das Auge gefaßten, der Forſchung und dem Unterricht dienenden Experimenten harrt noch eine unabſehbare Reihe ungelöſter Fragen der techniſchen Praxis der zuverläſſigen Klärung durch Verſuche, deren Prüfungsplan und Prüfungsmittel erſt entwickelt und aufgefunden werden müſſen. Die Induſtrie, die ausübende Technik, die reale Wirklichkeit müſſen neue Fragen, neue Aufgaben für die techniſchen Unternehmungen ſtellen und ſie einer geeigneten Anſtalt zur Bearbeitung übergeben können. Damit iſt die praktiſche Bedeutung der techniſchen Laboratorien berührt, und dadurch die Errichtung beſonderer techniſcher „Verſuchsanſtalten“ begründet.

Zum erſten Male wohl, jedenfalls am ſpringendſten, wurde das Bedürfnis nach ſolchen Verſuchsanſtalten — wenn auch nur für einen beſonderen Zweck — im Jahre 1877 vom „Verband Deutſcher Eiſenbahnverwaltungen“ und vom „Verband Deutſcher Architekten- und Ingenieur-Vereine“ ausgeſprochen. Es handelte ſich um die Prüfung der Bauſtoffe und um eine anerkannte Klaſſifikation derſelben, worüber die genannten Verbände eine beſondere Denkſchrift[95]) veröffentlicht haben.

„.... Zweitens ſollen ſog. Verſuchsſtationen ..... ins Leben gerufen werden, denen die wiſſenſchaftliche Erforſchung der Feſtigkeit und Elaſtizität der Materialien, ſowie anderer für ihre Verwendung wichtiger Eigenſchaften derſelben zufällt. Daß ſie dabei auch eine eminente praktiſche Bedeutung haben werden, geht ſchon aus den Aufgaben hervor, denen ſie nach dem gegenwärtigen Stande der Arbeiten zunächſt ihr Augenmerk werden zuwenden müſſen.

In erſter Linie wird es ſich nämlich handeln um Schaffung wiſſenſchaftlicher Grundlagen für die Beurteilung der Dauerhaftigkeit der Materialien und der aus ihnen hergeſtellten Konſtruktionen, um die Erforſchung der Abhängigkeit dieſer Dauer einerſeits von der Größe und Art der Inanſpruchnahme durch äußere Kräfte, dann von der Wirkungsweiſe dieſer Kräfte ſelbſt, ob ſie durch ruhende oder wechſelnde Belaſtungen erzeugt werden, von der Geſtalt der Konſtruktionsteile und der Art ihrer Verbindung untereinander, von äußeren Einwirkungen, die zu den bereits vorhandenen Kräften noch hinzu kommen, alſo Stößen, Temperaturſchwankungen uſw. Daraus wird dann auch hervorgehen, welche Eigenſchaften des Materials bei einer gewiſſen Verwendungsart desſelben, und welche bei einer anderen vorzugsweiſe gefordert werden müſſen; es werden alſo ſichere Grundlagen für Aufſtellung von Lieferungsbedingungen für gewiſſe Materialien zu beſtimmten Zwecken gewonnen und die Methoden feſtgeſtellt werden müſſen, nach denen die Erfüllung derſelben von den Prüfungsanſtalten zu konſtatieren iſt. Überhaupt werden die Arbeitspläne, Methoden und Prinzipien, nach denen dieſe letzteren bei den Prüfungen für Dritte zu arbeiten haben, in Gemeinſchaft mit den Verſuchsſtationen beraten und feſtgeſtellt werden müſſen.

Auch wird es gut ſein, wenn mit den Verſuchsſtationen Prüfungsanſtalten unmittelbar verbunden ſind, ſchon deshalb, damit jene in möglichſt inniger Berührung mit der Praxis bleiben, dann aber auch, um ihnen Prüfungsobjekte zuzuführen, die ihnen ſonſt nicht oder nur mit Aufwand bedeutender Koſten erreichbar wären. Umgekehrt ſteht natürlich nichts im Wege, daß die Tätigkeit einer Prüfungsanſtalt nach Seite der Verſuchsſtationen hin ſich erweitert, wenn der Leiter jener dazu bereit und befähigt iſt, und die erforderlichen Mittel dazu aufbringen kann.

Was im vorſtehenden über die Prüfung der Bau- und Konſtruktionsſtoffe geſagt iſt, kann ohne weiteres auf eine große Zahl anderer techniſcher Gebiete übertragen werden, ſo daß auch die eminente praktiſche Bedeutung der techniſchen Laboratorien außer Zweifel ſteht.

Tetmajer, L. v. Mittheilungen der Anſtalt zur Prüfung von Baumaterialien am eidg. Polytechnikum in Zürich. Zürich.
Mittheilungen aus dem Maſchinen-Laboratorium der kgl. techniſchen Hochſchule zu Berlin. München.
Mittheilungen über Forſchungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurweſens, insbeſondere aus den Laboratorien der techniſchen Hochſchulen. Herausg. vom Verein Deutſcher Ingenieure. Berlin.

[95]) Denkſchrift über die Einrichtung von Prüfungs-Anſtalten und Verſuchs-Stationen von Baumaterialien, ſowie über die Einführung einer ſtaatlich anerkannten Claſſification der letzteren. Herausg. durch den Verband deutſcher Architekten- und Ingenieur-Vereine. Berlin 1878.

231. Entstehen der Laboratorien.

Von der in Art. 228 bis 230 (S. 184 bis 186) erörterten Erkenntnis durchdrungen, entstanden schon ziemlich frühzeitig kleine Laboratorien mit sehr bescheidener Ausstattung. Solche Einrichtungen schufen *Fischer* in Hannover, *v. Hoyer* in München, *Kick* in Prag, *Lüdicke* in Braunschweig u. a. *Rühlmann* pflegte an der Technischen Hochschule zu Hannover schon frühzeitig den technischen Versuch, und *Frese* rief an der gleichen Anstalt das Lehrfach „Experimente auf dem Gebiete des Maschinenwesens und der technischen Hydraulik" in das Leben; darin wurden Untersuchungen von Kraft- und Arbeitsmaschinen, Indikatorversuche, Wassermengenbestimmungen usw. vorgenommen.

Wie bereits angedeutet, waren die ersten größeren Anstalten dieser Art diejenigen, welche für die Prüfung der Bau- und Konstruktionsstoffe errichtet worden sind. Eine der ältesten, wenn nicht die älteste, ist das seit 1853 bestehende mechanische Laboratorium des Wegebau-Instituts Kaiser *Alexander I.* zu St. Petersburg, worin Baumaterialien mechanisch und chemisch untersucht werden. In Deutschland besitzt München seit dem Jahre 1871 ein mechanisch-technisches Laboratorium, welches der dortigen Technischen Hochschule angegliedert ist und dem viele Jahre *Bauschinger* vorstand. Frankreich ist derjenige Staat, in welchem Festigkeitsprüfungen zuerst vorgenommen worden sind.

Zunächst wurden nach solchen Vorgängen in den verschiedenen Staaten und an einzelnen Technischen Hochschulen gleichfalls Laboratorien für Festigkeitsprüfung errichtet. Alsdann wurden hauptsächlich, wie schon früher angedeutet worden ist, die elektrotechnischen Institute geschaffen, und erst in der neuesten Zeit wurden die übrigen Arten von technischen Laboratorien in das Leben gerufen. Zum Teile sind sie in diesem Augenblicke noch im Entstehen begriffen. Auf dem Gebiete der Maschinentechnik griff der „Verein Deutscher Ingenieure" nach einem auf der 35. Hauptversammlung desselben von *Ernst* gehaltenen und bereits angezogenen Vortrag mächtig in die bezügliche Bewegung ein.

Auch England geht in dieser Richtung kräftig voran. Binnen kurzem sollen, unabhängig von der in London zu errichtenden Technischen Hochschule, Laboratorien und Lehrstühle der ganz England umfassenden »*Bessemer*-Stiftung« geschaffen werden. In Birmingham und Sheffield waren 1903 *Bessemer*-Institute bereits im Bau; Leeds, Glasgow und Cardiff sollen solche Institute gleichfalls erhalten. Im Londoner *Bessemer*-Institut sollen Edelmetalle, in Birmingham Gußeisen und in Sheffield Stahl behandelt werden.

232. Anlage und Einrichtung.

Da es sich in den nachfolgenden Kapiteln zumeist um eine Gruppe von Bauwerken handelt, welche der neuesten, selbst der allerneuesten Zeit angehören, so ist es naturgemäß, daß sich allgemein gültige und feststehende Regeln für Bau und Einrichtung derselben nur in geringem Maße entwickelt haben können. Fast jedes derselben trägt den Charakter und den Typus an sich, den ihm sein Schöpfer, der erste Leiter desselben, von seiner Eigenart ausgehend, aufgeprägt hat. Deshalb wird es sich im nachfolgenden hauptsächlich um die Vorführung charakteristischer Beispiele handeln, und es muß einer späteren Zeit vorbehalten bleiben, mehr akademische Gesichtspunkte für die Anlage solcher Laboratoriumsbauten aufzustellen. Naturgemäß werden — in einem „Handbuch der Architektur" — die maschinellen und sonstigen Einrichtungen der technischen Laboratorien nur insofern zu berühren sein, als die bauliche Anlage der letzteren davon beeinflußt wird.

14. Kapitel.

Material-Prüfungsanſtalten.

233. Aufgabe. Mit dem ſtetig wachſenden Fortſchritt der Induſtrie und den ſich mehrenden Verfahren zur Herſtellung der techniſch zu verwertenden Stoffe tritt auch das Bedürfnis immer mehr hervor, die letzteren vor ihrer Verwendung einer Prüfung zu unterziehen, ſei es, um ſich gegen einen frühzeitigen Verfall der Erzeugniſſe zu ſichern, ſei es, um an der Hand der gewonnenen Verſuchsergebniſſe ein Verfahren auszubilden, welches zur Herſtellung des brauchbarſten Materials den geringſten Koſtenaufwand erfordert [96]). Zu dieſem Ende ſind die Material-Prüfungsanſtalten errichtet worden, die, wie die noch vorzuführenden Beiſpiele zeigen werden, ſehr verſchiedene Namen [97]) führen, und welche die Unterſuchung der ihnen eingelieferten Bauſtoffe und anderer Konſtruktionsmaterialien, ſelbſt größerer Konſtruktionsteile auszuführen haben. Meiſtens ſind mit dieſen Anſtalten Verſuchsſtationen verbunden, in denen im allgemein wiſſenſchaftlichen und öffentlichen Intereſſe durch ausgedehnte und ſachgemäße Verſuche feſtgeſtellt wird, wie ſich die Materialien unter den verſchiedenſten Beanſpruchungen verhalten; ſie haben, mit anderen Worten, die auf die Konſtruktion und ſonſtige Verwendung bezüglichen Eigenſchaften der Bauſtoffe und anderer Materialien wiſſenſchaftlich zu erforſchen. Derartige vollſtändige Anſtalten haben ſonach ſowohl der Praxis, als auch der wiſſenſchaftlichen Forſchung zu dienen.

Wie bereits angedeutet, ſind dieſe Prüfungsanſtalten unter den techniſchen Laboratorien, welche ja ſämtlich Kinder der Neuzeit ſind, diejenigen, deren Entſtehen verhältnismäßig am weiteſten zurückdatiert. Es wurde gleichfalls ſchon geſagt, daß in Deutſchland die erſte Anſtalt dieſer Art in ihrer heutigen Bedeutung von ***Bauſchinger*** 1871—72 in München in das Leben gerufen wurde; ſie iſt mit der dortigen Techniſchen Hochſchule verbunden.

Die Anſtalt iſt urſprünglich vorzugsweiſe zur Förderung der Unterrichtszwecke errichtet worden, hat aber auch die Prüfung von Materialien für Behörden und Private übernommen und im Laufe der Jahre eine große Zahl von wiſſenſchaftlichen und grundlegenden Unterſuchungen ausgeführt.

Allerdings ſind Inſtitute ähnlicher Art vorausgegangen, ſo das ſchon erwähnte Laboratorium in Petersburg und die große Londoner Prüfungsanſtalt von ***Kirkaldy***, ferner verſchiedene Feſtigkeitsunterſuchungen in größeren und kleineren Etabliſſements Deutſchlands und des Auslandes (zuerſt wohl die Firma ***Schneider*** in Creuzot); allein alle dieſe Vorgänger haben immer oder doch wenigſtens hauptſächlich nur den Zweck verfolgt, für beſtimmte einzelne Individuen von Materialien die betreffenden Koeffizienten zu ſuchen, welche für gewiſſe praktiſche Anwendungen unmittelbar erforderlich waren.

In neuerer Zeit hat ſich das Material-Prüfungsweſen in hohem Maße entwickelt. Große Anſtalten ſind zu dieſem Zwecke von Staatswegen und von Privaten gegründet worden; ſie übernehmen gegen Entgelt Prüfungen von Bauſtoffen und anderen Materialien aller Art. Nach Veröffentlichungen von ***Kennedy*** und ***Tetmajer*** beſtanden 1890 bereits über 70 ſolcher Prüfungsanſtalten.

Sie ſind zumeiſt auf das vortrefflichſte mit allen erforderlichen Maſchinen und Einrichtungen ausgerüſtet. Ein nicht geringer Teil derſelben war urſprünglich für Lehrzwecke beſtimmt und iſt mit Techniſchen Hochſchulen verbunden. Damals beſaß Amerika 16, Auſtralien 2 und England 12 ſolcher Anſtalten. In Frankreich waren bis vor kurzem öffentliche Prüfungsanſtalten gar nicht zu finden; die großen Werke und Verwaltungen haben ihre eigenen Einrichtungen; ebenſo beſitzt

---

[96]) Siehe: Handbuch der Ingenieurwiſſenſchaften. Bd. IV, Abt. III. Leipzig 1890.

[97]) Man findet in Deutſchland, Öſterreich-Ungarn und in der Schweiz die Bezeichnungen: Material-Prüfungsanſtalt, Material-Prüfungsamt, Material-Prüfungswerkſtätte, Anſtalt zur Prüfung von Baumaterialien, Prüfungsſtation für Baumaterialien, Feſtigkeits-Prüfungsanſtalt, Mechaniſch-techniſche Verſuchsanſtalt etc., in England Laboratorien für Ingenieurweſen (*Engineering laboratories*) etc.

die *École des ponts et chaussées* ein Laboratorium für Unterrichts- und Forschungszwecke. Erst im Jahre 1903 wurde das mit dem *Conservatoire des arts et métiers* verbundene *Laboratoire d'essais* eröffnet, welches es den Industriellen und Handelstreibenden ermöglicht, Naturerzeugnisse und Fabrikate der verschiedensten Art, Maschinen und Apparate Prüfungen und Versuchen zu unterziehen. Italien hatte 1890 nur 3 und Österreich eine größere Zahl von einschlägigen Anstalten; in Deutschland waren im gleichen Jahre schon 17 derselben vorhanden.

Nach dem Gesagten haben Material-Prüfungsanstalten größeren Umfanges folgenden Zwecken zu dienen:

a) die Prüfung von Materialien und Konstruktionsteilen

1) im öffentlichen oder wissenschaftlichen Interesse oder

2) gegen Bezahlung für Behörden und Private auszuführen und über den Befund amtliche Zeugnisse und Gutachten auszustellen;

b) die Verfahren, Maschinen, Instrumente und Apparate für das Material-Prüfungswesen der Technik auszubilden und zu vervollkommnen;

c) die Unterstützung der Sonderforschung auf bestimmten Gebieten des Material-Prüfungswesens, sei es durch die eigenen Beamten, sei es durch fremde Forscher.

Bei Anstalten, die zu Technischen Hochschulen gehören, kommt hinzu:

d) der Unterricht und die Abhaltung von Übungen für die Studierenden der Hochschule und die Ausbildung von jungen Leuten aus der Praxis im Material-Prüfungswesen.

Bisweilen dienen die Material-Prüfungsanstalten auch als Schiedsrichter in Streitfragen über die Prüfung und Beschaffenheit von Materialien und Konstruktionsteilen der Technik.

Die Baustoffe und sonstigen Materialien, deren Prüfung vorzunehmen ist und mit denen Versuche angestellt werden sollen, sind ziemlich zahlreich und verschiedenartig; allein auch der Umfang dieser Prüfungen und Versuche, ebenso die Reihe der zu untersuchenden physikalischen Eigenschaften jener Stoffe ist keine geringe. Daher kommt es, daß eine Material-Prüfungsanstalt, welche für alle oder doch die allermeisten an dasselbe herantretenden Aufgaben ausgerüstet sein soll, mit einer großen Zahl äußerst mannigfaltiger mechanischer und anderweitiger Vorrichtungen ausgestattet werden muß. 234. Erfordernisse.

Die wichtigeren Vorrichtungen, welche in einem solchen Laboratorium erforderlich sind, sind etwa die folgenden:

1) Vorrichtungen zur Bestimmung des spezifischen Gewichtes, der Härte und der Zähigkeit der verschiedenen Materialien;

2) Vorrichtungen zur Untersuchung von natürlichen und künstlichen Bausteinen, sowie von Terrakotten und Mauerklötzen auf Druckfestigkeit;

3) Vorrichtungen zur Untersuchung der Kohäsionsbeschaffenheit, der Wasseraufnahme (Porosität), der Wetter- und Frostbeständigkeit von natürlichen und künstlichen Bausteinen;

4) Vorrichtungen zur Prüfung der Mittel zur Haltbarmachung (Konservierung) der natürlichen und künstlichen Bausteine;

5) Vorrichtungen zur Prüfung der Pflastersteine und des Schottermaterials auf Druckfestigkeit, Abnutzbarkeit, Wetter- und Frostbeständigkeit;

6) Vorrichtungen zur Prüfung der Qualität, insbesondere der Wetterbeständigkeit der Dachschiefer;

7) Vorrichtungen zur Untersuchung der Gesteine auf ihre Bohr-, bezw. Gewinnungsfestigkeit;

8) Vorrichtungen zur Untersuchung der Mörtel auf Zug-, Druck- und Scherfestigkeit, unter Umständen auch auf Biegung;

9) Vorrichtungen zur Prüfung der Mörtel auf ihre Kohäsionsbeschaffenheit, Wasseraufnahme (Porosität), Wetter- und Frostbeständigkeit;

10) Vorrichtungen zur Ermittelung der Adhäsionsfestigkeit (Haftvermögen) der Mörtel;

11) Vorrichtungen zur Beſtimmung der Ausgiebigkeit verſchiedener Kalke und Zemente bei der Mörtelbereitung;

12) Vorrichtungen zur Unterſuchung der Abbinde- und Erhärtungsverhältniſſe der hydrauliſchen Bindemittel;

13) Vorrichtungen zur Unterſuchung der Raumbeſtändigkeit hydrauliſcher Bindemittel bei Luft- und Waſſererhärtung;

14) Vorrichtungen zur Prüfung der hydrauliſchen Bindemittel auf ihren Widerſtand gegen Abnutzbarkeit;

15) Siebvorrichtungen, um die Feinheit der Mahlung (Mahlfeinheit) des Zements zu prüfen;

16) Vorrichtungen zur Unterſuchung der Hölzer auf Zug-, Druck-, Biegungs- und Scherfeſtigkeit;

17) Vorrichtungen zur Ermittelung der abſoluten Feuchtigkeit der Hölzer;

18) Vorrichtungen zur Unterſuchung von Rundſtäben, Flachſtäben, Blechen, Formeiſen, Walzeiſen, Maſchinen- und ſonſtigen eiſernen Konſtruktionsteilen auf Zug-, Druck-, Biegungs-, Torſions- und Scherfeſtigkeit;

19) Vorrichtungen zur Vornahme von Biegeproben an denſelben Materialien auf bleibende Durchbiegung (Elaſtizität) und Biegungsfähigkeit (über die Elaſtizitätsgrenze hinaus);

20) Vorrichtungen zur Prüfung der Wellbleche, Buckelplatten und dergl. auf ihre Widerſtandsfähigkeit;

21) Vorrichtungen zur Ausführung von Verwinde-, ſowie Hin- und Herbiegeproben an Drähten;

22) Vorrichtungen zur Vornahme von Zug- und Schlagbiegeproben an Eiſenbahnſchienen, Achſen und Radreifen;

23) Vorrichtungen zur Prüfung der Zugfeſtigkeit von Kraftnietungen;

24) Vorrichtungen, um Schlag-, Ausbreit-, Stauch-, Aufdorn- und Lochproben an Flacheiſen, Blechen und anderen Eiſenfabrikaten vornehmen zu können;

25) Vorrichtungen zur Prüfung von Kupfer, Bronze und anderen Metallen;

26) Vorrichtungen zur Prüfung von Rohren auf inneren und äußeren Druck;

27) Vorrichtungen zur Unterſuchung der Dachpappen auf Zugfeſtigkeit und Dehnbarkeit;

28) Vorrichtungen zur Unterſuchung der Biegungsfeſtigkeit des Glaſes;

29) Vorrichtungen zur Ausführung von Feſtigkeitsverſuchen mit Riemen;

30) Vorrichtungen zur Prüfung des Papieres;

31) Vorrichtungen zum Prüfen von Aſphalt, von Ölen und anderen Schmiermitteln;

32) bewegte Maſchinen zur Anſtellung von Dauerverſuchen.

Nicht jede dieſer Vorrichtungen erfordert einen beſonderen Raum; ja es laſſen ſich mit einer und derſelben Maſchine Feſtigkeits- und andere Unterſuchungen an ganz verſchiedenen Materialien vornehmen. Wenn nun auch hierdurch die Zahl der notwendigen Räumlichkeiten im Vergleich zur Verſchiedenartigkeit der darin anzuſtellenden Prüfungen und Verſuche eine verhältnismäßig geringe wird, ſo ſind deren in größeren Material-Prüfungsanſtalten immer mehrere erforderlich.

Außer dieſer Gruppe von Räumen, welche zur Vornahme der Prüfungen und Verſuche dienen, iſt eine zweite Gruppe von Gelaſſen notwendig, die man als Werkſtätte zu bezeichnen pflegt und in denen vorzugsweiſe die Probeſtücke für die Prüfungen und Verſuche entſprechend vorbereitet werden; auch die Vorrichtungen zum Herſtellen von Schliffen für mikroſkopiſche Unterſuchungen haben darin Platz zu finden.

Des weiteren dürfen Geſchäfts- oder Bureauräume nicht fehlen, in denen die ſchriftlichen Arbeiten (Briefwechſel, Ausſtellung der Zeugniſſe uſw.) erledigt werden und wo ſich auch der Verkehr mit dem Publikum vollzieht; für letzteren Zweck wird ſich ein beſonderes Sprechzimmer für den Anſtaltsvorſtand empfehlen.

Regiſtratur und Bibliothek werden ſich in der Regel in dieſen Geſchäftsräumen unterbringen laſſen; doch kann unter Umſtänden auch hierfür ein beſonderer Raum notwendig werden.

Erwünſcht iſt ferner ein Sammlungsraum, in welchem Probeſtücke, die von den unterſuchten Materialien zurückbehalten werden, aufgeſtellt werden, um ſpäter

Vergleiche anſtellen zu können; neben den Probeſtücken werden auch die zugehörigen Angaben über die Herkunft uſw. und die Ergebniſſe der vorgenommenen Prüfung aufbewahrt.

Endlich wird ein kleines chemiſches Laboratorium ſich nicht umgehen laſſen, in welchem die am häufigſten vorkommenden Analyſen (Zement-, Waſſer- und Eiſenanalyſen, Heizwertbeſtimmungen, Unterſuchung von Anſtrichfarben, Tinten uſw.) vorzunehmen ſind.

Ein beſonderer Raum zur vorübergehenden Aufbewahrung der zur Prüfung eingeſandten Probeſtücke wird nur in verhältnismäßig ſeltenen Fällen notwendig werden; jedenfalls braucht er nur klein zu ſein.

Es hat auf die Dauer nicht ausbleiben können, daß man in jeder Material-Prüfungsanſtalt eine, ſelbſt mehrere Dienſtwohnungen vorſieht. Die Natur gewiſſer Verſuche (z. B. der Dauerverſuche) kann zeitweiſe die fortwährende Anweſenheit des Vorſtandes oder ſeines Aſſiſtenten erheiſchen. Eine Dienerwohnung iſt unbedingt notwendig.

Gute Beleuchtung iſt für alle Laboratoriumsräume Hauptbedingung; doch muß dieſelbe in den Räumen, wo die wichtigeren Feſtigkeitsmaſchinen aufgeſtellt ſind, und in den zur Vornahme der Dauerverſuche dienenden eine beſonders vorzügliche ſein. Wenn es angeht, wird man ſonach gern in beiden Langwänden der Säle große Fenſter anordnen. Demjenigen Raume, in welchem die große Feſtigkeitsmaſchine ſteht, gebe man eine beträchtliche Höhenabmeſſung (nicht unter 6,50 m); alsdann laſſen ſich darin auch lotrechte Prüfungsmaſchinen, Fallwerke und Schlagapparate uſw. aufſtellen, und die größere Höhe bietet weiter Gelegenheit zum Anbringen einer Galerie, von der aus Studierende und andere Intereſſenten gewiſſen Verſuchen (Schau-, bezw. Demonſtrationsverſuchen) beiwohnen können. Dieſer Saal ſowohl, als auch der Raum, in dem die durch *Wöhler* und *Spangenberg* angebahnten Dauerverſuche vorgenommen werden, müſſen Türen erhalten die unmittelbar in das Freie führen. 235. Wichtigere Räume.

Letzteres iſt auch bei der Werkſtätte notwendig, damit vor der betreffenden Tür die einlangenden Probeſtücke abgeladen und unmittelbar in das Innere geſchafft werden können. Für die in der Werkſtätte aufgeſtellten Arbeitsmaſchinen, ebenſo für einige der Prüfungsmaſchinen, iſt ein Motor erforderlich. Die Prüfungsmaſchinen werden gegenwärtig faſt ausnahmslos durch Druckwaſſer, welches entweder beſonders erzeugt oder einer Zentralanlage entnommen wird, oder durch Elektromotoren getrieben, die Werkzeugmaſchinen wohl ausſchließlich durch Elektromotoren.

Kleinere Prüfungsanſtalten, die allerdings nur die Vornahme gewiſſer Prüfungen und Verſuche an einer beſchränkten Zahl von Materialien geſtatten, können aus nur drei Räumen beſtehen: aus einem Raume von nicht weniger als 50 bis 60 qm Bodenfläche, worin die Feſtigkeitsmaſchine und einige andere Probevorrichtungen Aufſtellung finden; aus einem Werkſtättenraum, der wohl nicht unter 30 bis 40 qm Bodenfläche haben darf, und aus einem dritten, etwa gleich großen Zimmer, welches ebenſo als Geſchäftsraum, wie für verſchiedene andere Zwecke zu dienen hat. Die Vornahme von Dauerverſuchen entfällt ſelbſtredend bei ſo kleinen Anſtalten. 236. Bauliche Anlage.

Bei größeren Laboratorien wird, wie ſchon Art. 234 gelehrt hat, die Zahl der Räume auch eine größere. Da nun einige derſelben Beleuchtung an beiden Langſeiten erfordern, ſo wird im allgemeinen für ein ſolches Gebäude die langgeſtreckte Plananlage die Regel bilden; infolge beſonderer örtlicher Verhältniſſe wird ſie durch eine L-förmige erſetzt werden können.

In ganz großen Anſtalten, die ſämtlichen oder doch den meiſten am Schluß von Art. 233 (S. 189) angeführten Zwecken zu dienen haben, iſt die Zahl der erforderlichen Räume eine ſo große, daß man noch ſtärker gegliederte Grundrißanlagen mit mehreren Flügelbauten in Ausſicht nehmen muß. Man wird die Räume, welche vermöge ihres Zweckes in ſachlichem Zuſammenhange ſtehen, zu einer Gruppe oder Abteilung vereinigen und jeder der letzteren einen beſonderen Gebäudeteil, einen beſonderen Flügel zuweiſen. Wenn die Eigenart der in einer Abteilung auszuführenden Arbeiten eine Abſonderung derſelben von den übrigen Raumgruppen wünſchenswert erſcheinen läßt, ſo kann man ſie auch in einen vom übrigen Gebäude getrennten Bau verlegen.

Eine derartige Raumgruppierung, bezw. -Verteilung iſt im neuen Königlichen Material-Prüfungsamt zu Groß-Lichterfelde-Weſt (ſiehe Art. 238) durchgeführt worden. Es wurden dort folgende Abteilungen gebildet:

a) Abteilung für Metallprüfung, in der vornehmlich Materialien und Konſtruktionsteile für den Maſchinenbau (Metalle, Leder, Holz uſw.) geprüft und Feſtigkeitsunterſuchungen aller Art, phyſikaliſche Prüfungen, die Unterſuchung von Prüfungsmaſchinen, -Apparaten uſw. ausgeführt werden.

b) Abteilung für Baumaterialprüfung, in der Materialien und Konſtruktionsteile für das Baufach (Steine, Bindemittel, Mörtel, Beton uſw.) auf Beſchaffenheit und Feſtigkeit geprüft, Deckenproben, Brandproben, Abnutzungs- und Gefrierverſuche uſw. vorgenommen und Einrichtungen und Geräte für Baumaterialprüfung unterſucht und verglichen werden.

c) Abteilung für Papierprüfung, in der Papier- und Textilfaſerſtoffe auf ihre Art und Eigenſchaften unterſucht werden und namentlich die Prüfung des Papiers für amtliche Zwecke durchgeführt wird.

d) Abteilung für Metallographie, in der beſonders metallurgiſche, mikroſkopiſche, chemiſche und phyſikaliſche Unterſuchungen des Eiſens und anderer Metalle ausgeführt werden.

e) Abteilung für allgemeine Chemie, in der die chemiſch-analytiſche Unterſuchung der Materialien für die Technik beſorgt wird, insbeſondere Heizwertbeſtimmungen, Waſſeranalyſen, Erz- und Metallunterſuchungen, Anſtrichfarben-, Tintenprüfungen uſw.

f) Abteilung für Ölprüfung, in der die chemiſchen und phyſikaliſchen Unterſuchungen von Ölen, Fetten, Seifen uſw. ausgeführt werden.

Die größeren Feſtigkeitsmaſchinen, die Fall- und Schlagwerke, die für die Dauerverſuche dienenden bewegten Maſchinen und die maſchinellen Vorrichtungen der Werkſtätte erfordern eine völlig geſicherte Aufſtellung, wodurch ſolide Fundamente bedingt ſind; die betreffenden Räume werden daher ſtets im Erdgeſchoß liegen müſſen. Da die größeren Maſchinenſäle, wie gezeigt wurde, eine beträchtlichere Höhe haben, wird man ſie nur ſelten mit einem weiteren Geſchoſſe überbauen. Bei den übrigen Räumen empfiehlt ſich indes die Anordnung eines Obergeſchoſſes.

Weil die einlangenden Probekörper häufig zuerſt in der Werkſtätte zugerichtet werden müſſen, bevor ſie in den Prüfungsraum gebracht werden, ſo iſt bei der Grundrißanordnung hierauf gebührende Rückſicht zu nehmen und zu verhüten, daß man mit jenen Probekörpern zu weite Wege zu machen habe. Die Geſchäftsräume, in denen auch der Verkehr mit dem Publikum ſtattfindet, lege man nahe an den Haupteingang in das Gebäude.

Die Vibrationen, welche durch die bewegten Maſchinen der Dauerverſuche erzeugt werden, können für gewiſſe andere Arbeiten ſtörend werden; deshalb ordne

man den Saal für die Dauerverfuche tunlichft entfernt von denjenigen Räumen an, in denen die ftörende Einwirkung fich geltend machen könnte.

Als erftes Beifpiel fei die ältefte deutfche Anftalt diefer Art, das 1872 durch *Baufchinger* in das Leben gerufene mechanifch-technifche Laboratorium an der Technifchen Hochfchule zu München, wovon in Fig. 167 u. 168) die Grundriffe des Erd- und Obergefchoffes dargeftellt find, vorgeführt. 237. Mechan.-techn. Laboratorium zu München.

Die Raumverteilung in diefem Gebäude ift aus den beiden untenftehenden Plänen erfichtlich; die Stockwerkshöhe beträgt im Erd- und Obergefchoß je 3,70 m; doch reicht der Saal mit der

Fig. 167.

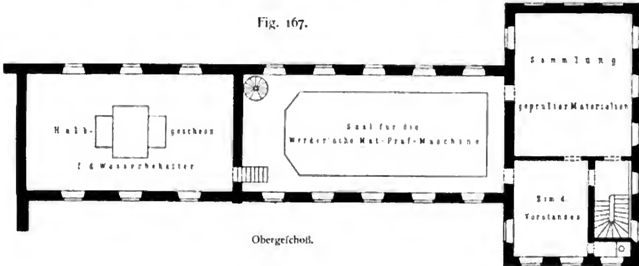
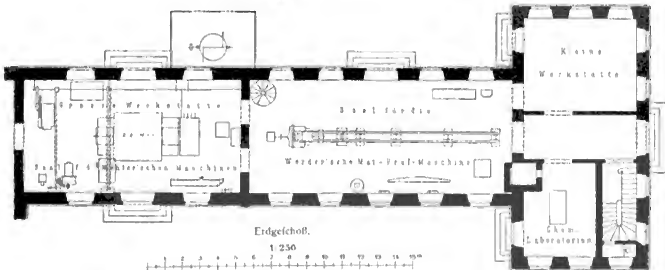


Fig. 168.



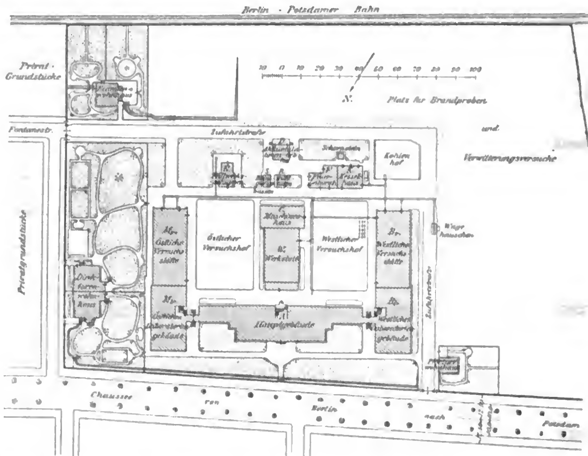
Mechanifch-technifches Laboratorium der Technifchen Hochfchule zu München.

Werder'fchen Prüfungsmafchine durch beide Gefchoffe hindurch, hat aber in Fußbodenhöhe des Obergefchoffes eine ringsum laufende, auf eifernen Konfolen ruhende Galerie erhalten (Fig. 167). Der Raum, welcher in Fig. 168 als „Große Werkftätte“ bezeichnet ift, war urfprünglich als hydraulifches Laboratorium gedacht; deshalb wurde diefem Raume eine lichte Höhe von 4,50 m gegeben und in einem darüber befindlichen Halbgefchoffe (von 2,30 m lichter Höhe) ein größerer Wafferbehälter aufgeftellt, der nicht nur durch die Fenfter in den Längwänden, fondern auch durch Deckenlicht erhellt werden kann. Aus gleichem Grunde befindet fich im Raume felbft noch ein kleinerer Wafferbehälter mit Wafferableitung in feiner Mitte; ferner find auch die Fundamentfteine unter diefem Behälter zur Aufftellung der Meßinftrumente, die beiden gegenüberliegenden, in das Freie führenden Türen ufw. vorhanden. Indes kommen alle diefe Einrichtungen auch anderen Zwecken zugute, namentlich Zementunterfuchungen ufw.

Die an dieſen Raum ſich anſchließende kleine Holzhütte zur Aufnahme der Schleifmaſchine, welche zur Beſtimmung der Abnutzbarkeit der Materialien dient, iſt zu Anfang 1888 durch einen größeren, frei im Hofe ſtehenden Schuppen erſetzt worden; derſelbe ſteht durch einen Gang mit der großen Werkſtätte in Verbindung und enthält außer der gedachten Schleifmaſchine ſämtliche Vorrichtungen zur Prüfung von Zementen (Rammapparate, Siebvorrichtungen uſw.).

Das „Chemiſche Laboratorium“ wird nur zu den am häufigſten vorkommenden und einfachſten techniſchen Analyſen (Eiſen- und Zementanalyſen) benutzt; für dieſen Zweck iſt dasſelbe mit einem mit Waſſer- und Gaszuleitung ausgerüſteten Arbeitstiſch, einem Abdampfkaſten mit Trockenofen und einer feinen Wage ausgeſtattet. Urſprünglich war dieſer Raum zur vorübergehenden Aufbewahrung zu prüfender Materialien beſtimmt; deshalb iſt eine unmittelbar in das Freie führende Tür, vor welcher die Probeſtücke abgeladen werden ſollten, vorhanden, und zwei weitere

Fig. 169.



Königliches Materialprüfungsamt der Techniſchen Hochſchule Berlin zu Groß-Lichterfelde-Weſt.
Lageplan [illegible]).
Arch.: *Guth.*

Türen ſollten die unmittelbare Verbindung mit der kleinen Werkſtätte und mit dem großen Maſchinen- (Prüfungs-) Raum herſtellen. Letztere Tür iſt gegenwärtig beſeitigt und in die Öffnung die Heizkammer eingeſetzt, von welcher aus der Maſchinenraum und die beiden im Obergeſchoß gelegenen Zimmer, das des Vorſtandes und der Sammlungsraum erwärmt werden.

238. Material-prüfungsamt zu Groß-Lichtenfelde.

Die großartigſte der beſtehenden Anlagen iſt wohl das neue „Königliche Materialprüfungsamt beim Bahnhof Groß-Lichtenfelde-Weſt“ in der Nähe von Berlin, welches einen Teil der Techniſchen Hochſchule zu Berlin-Charlottenburg bildet. Es entſtand durch die Vereinigung der früheren Mechaniſch-techniſchen und der Chemiſch-techniſchen Verſuchsanſtalt; für erſtere war auf dem Grundſtück

[illegible]) Fakſ.-Repr. nach: Martens, A. & M. Guth. Das Königl. Materialprüfungsamt der Techniſchen Hochſchule Berlin etc. Denkſchrift etc. Berlin 1904. S. 120, 123, 127, 129, 130.

der genannten Hochſchule ein beſonderes Gebäude errichtet worden, und letztere befand ſich im Gebäude der Geologiſchen Landesanſtalt und der Bergakademie. In der 1. Auflage des vorliegenden Heftes (Art. 516, S. 468) wurde die erſtere Anſtalt durch Wort und Bild vorgeführt. Die Pläne der neuen Anſtaltsbauten (Fig. 169 bis 178[98]) rühren von *Guth* her. Mit den Bauarbeiten wurde Anfang Juli 1901 begonnen, und zu Oſtern 1904 konnten ſämtliche Abteilungen des neuen Prüfungsamtes ihre Tätigkeit beginnen.

Das betreffende Grundſtück, deſſen Form aus dem Lageplan in Fig. 169 hervorgeht, iſt nahezu 5,2 h groß; der Hauptzugang findet von der Berlin-Potsdamer Chauſſee aus ſtatt; an der Rück- und

Fig. 170. Erdgeſchoß.

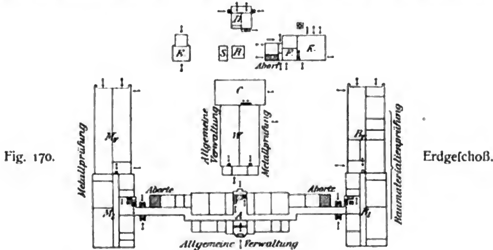


Fig. 171. I. Obergeſchoß.

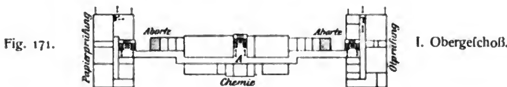
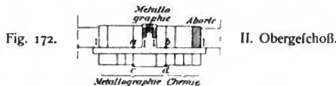


Fig. 172. II. Obergeſchoß.



Königliches Materialprüfungsamt der Techniſchen Hochſchule Berlin zu Groß-Lichterfelde-Weſt.

Skizze der Raumverteilung.

A. Hauptgebäude.
M_l, B_l. Laboratoriumsgebäude.
M_v, B_v. Verſuchsſtätten.
D. Akkumulatorengebäude.
W, *C*. Werkſtätte und Maſchinenhaus.
E. Fallwerkſchuppen.
R, *S*. Kühlturm und Reinigungsbecken.
K, *F*. Keſſelhaus und Feuerlaboratorium.

Arch.: *Guth*.

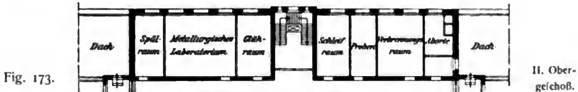
an der Südſeite iſt eine Zufahrtsſtraße für den Laſtenverkehr angeordnet. Auf einem 40,00 m breiten Streifen längs der Oſtgrenze ſind Wohnhäuſer und Gärten für die Direktoren und Beamten angelegt; daran ſchließen ſich nach Südoſt zu die Amtsgebäude für das Prüfungsamt. Die Mitte nimmt das mehrgeſchoſſige Hauptgebäude ein, an welches ſich zu beiden Seiten die zweigeſchoſſigen Laboratoriengebäude anſchließen; an die letzteren ſind nach Süden die ringgeſchoſſigen Verſuchsſtätten angebaut. Dazu kommen noch das Werkſtattgebäude und Maſchinenhaus, der Kühlturm, das Akkumulatorengebäude, der Fallwerkſchuppen und das Keſſelhaus mit dem Feuerlaboratorium. Die Verteilung der Verwaltungs- und Laboratorienräume auf die verſchiedenen Geſchoſſe geht aus den ſchematiſchen Plänen in Fig. 170 bis 172 und der beigefügten Legende hervor.

Das Hauptgebäude, die Laboratoriengebäude, das Maschinenhaus und das Akkumulatorengebäude sind durchweg, die übrigen teilweise unterkellert; sämtliche Keller stehen unter der Erde durch Röhrenkeller in Zusammenhang. Die Amtsgebäude bedecken eine Grundfläche von 5236, die Wohnhäuser von 645 qm; erstere umfassen einen umbauten Rauminhalt von 60410, letztere von 620 cbm.

Die 6 Abteilungen des in Rede stehenden Prüfungsamtes sind bereits in Art. 236 (S. 192) angeführt; sie sind wie folgt untergebracht:

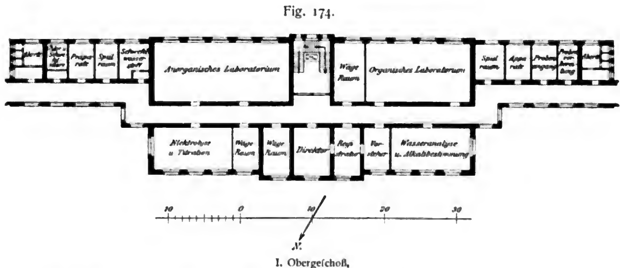
a) Die Abteilung für Metallprüfung verfügt über vier Zimmer im Erdgeschoß des östlichen Laboratoriumsgebäudes und drei Räume in der östlichen Versuchswerkstätte (Fig. 177); ferner gehören dazu der westliche Teil des Werkstättengebäudes und der Fallwerkschuppen. Für Versuche im Freien dient der östliche Versuchshof.

Fig. 173.



II. Obergeschoß.

Fig. 174.



I. Obergeschoß.

Hauptgebäude des Königlichen Materialprüfungsamtes der Technischen Hochschule Berlin zu Groß-Lichterfelde-West [98]).

$^1/_{1000}$ w. Gr.

Arch.: *Guth.*

b) Die Räume der Abteilung für Baumaterialienprüfung sind im westlichen Versuchsstätten- und Laboratoriumsgebäude untergebracht (Fig. 178). Zur Ausführung von Glüh- und Schmelzversuchen ist im Feuerlaboratorium ein Raum vorgesehen; Deckenprüfungen werden auf dem westlichen Versuchshofe und auf dem unbebaut gebliebenen Teile des Grundstückes südlich und westlich von der asphaltierten Zufahrtsstraße vorgenommen; daselbst finden auch die Brandproben statt.

c) Die Abteilung für Papierprüfung befindet sich im Obergeschoß des östlichen Laboratoriengebäudes (Fig. 175).

d) Für die Abteilung für Metallographie liegen die Haupträume im II. Obergeschoß des Hauptgebäudes (links in Fig. 173); für Schmelzversuche ist ein besonderer Raum im Feuerlaboratorium vorgesehen.

e) Die Räume der Abteilung für allgemeine Chemie sind im Hauptgebäude, I. (Fig. 174) und II. Obergeschoß (Fig. 173, rechts) vorgesehen.

f) Die Abteilung für Ölprüfung endlich ist im Obergeschoß des westlichen Laboratoriumsgebäudes angeordnet worden (Fig. 176).

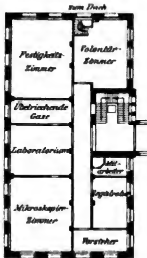


Fig. 175.

Obergefchoß.

(Papier-prüfung.)

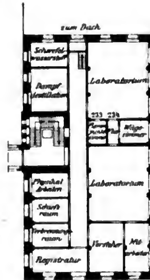


Fig. 176.

Obergefchoß.

(Öl-prüfung.)

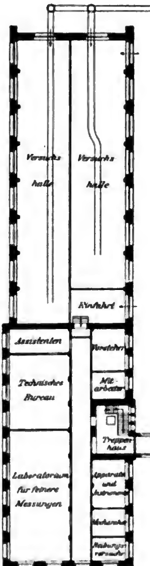


Fig. 177.

Erdgefchoß.

(Metall-prüfung.)

Arch.: *Guth.*

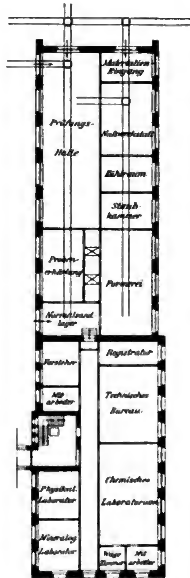


Fig. 178.

Erdgefchoß.

(Baumaterial-prüfung.)

$^{1}/_{500}$ w. Gr.

Öftliches — Weftliches

Verfuchsftätten- und Laboratoriumsgebäude.

Königl. Materialprüfungsamt zu Groß-Lichterfelde-Weft[98]).

Die lichten Gefchoßhöhen betragen: im Hauptgebäude und in beiden Laboratoriengebäuden Erdgefchoß 4,88 m, I. und II. Obergefchoß 4,00 m; in den Verfuchsftätten 6,54 m; im Werkftättengebäude 5,54 m; im Mafchinenhaus 6,44 m; im Fallwerkfchuppen 15,20 m; im Kühlturm 18,00 m; im Feuerlaboratorium Erdgefchoß 5,00 m; im Keffelhaus 6,00 m.

Über die Einzelheiten der Konftruktion der Wände, Decken, Fußböden und Dächer, der Treppen und Aufzüge, der Fenfter und Türen, fowie der Faffadenausbildung; ferner der Anordnung und Konftruktion der Anlagen für die Waffer-Zuführung und -Ableitung, für die Gaszuführung, für die Lüftung, für die Hoch- und Niederdruck-Dampfheizung, für die Erzeugung und Leitung des elektrifchen Stromes und für die Fernfprecheinrichtung; endlich der Ausftattung der verfchiedenen Räume mit Mafchinen, Apparaten, Mobiliar ufw., fowie der Betriebseinrichtungen fiehe die in Fußnote 98 angeführte Schrift.

Fig. 179.

Kennedy's Engineering Laboratory am University College zu London[99]).

239. Laboratorium für Ingenieurwefen zu London.

Das durch Fig. 179[99]) veranfchaulichte Laboratorium des *Univerfity College* zu London, welches 1878 in das Leben gerufen wurde und unter der Leitung *Kennedy*'s fteht, ift mit Mafchinen und fonftigen Apparaten vorzüglich ausgerüftet, in baulicher Beziehung indes eine fehr einfache Anlage.

Dasfelbe befteht eigentlich nur aus einem einzigen großen Saale, in deffen einer Ecke ein Raum für den Vorftand der Station abgefchloffen ift; in verhältnismäßig untergeordneten Nebenräumen find Dampfkeffel, Wafferbehälter, Schmiedefeuer ufw. untergebracht. Die große Feftigkeitsmafchine geftattet eine Kraftleiftung von 1 000 000 lb. und ift nach dem Syftem *Greenwood* konftruiert; für Zementprüfungen dient ein *Kühlmann*'fcher Prüfungsapparat.

Diefe Anftalt hat fpäter wefentliche Erweiterungen erfahren, indem auch noch ein elektrotechnifches Laboratorium hinzugetreten ift; hiervon wird in Kap. 18 die Rede fein.

[99]) Nach: Kennedy, A. B. W. *The ufe and equipment of engineering laboratories.* London 1886. Pl. 9.

Die Eidgenöffifche Anftalt zur Prüfung von Baumaterialen zu Zürich ift nicht zu den größten, aber zu den befteingerichteten Inftituten zu zählen. Die Entftehung derfelben ift auf einen anregenden Gedanken der Verwaltung der oftfchweizerifchen Eifenbahn zurückzuführen. Nach den von *v. Tetmajer* aufgeftellten Grundzügen wurden für den Neubau die Pläne von der Direktion der eidgenöffifchen Bauten ausgearbeitet, und 1891 konnte die Anftalt in ihr neues Gebäude (Fig. 180 u. 181 [100]) einziehen. 240. Material-Prüfungsanftalt zu Zürich.

Der Neubau befteht im wefentlichen bloß aus einem Keller- und Erdgefchoß, letzteres mit der durch Fig. 181 veranfchaulichten Raumeinteilung. Das Kellergefchoß enthält den Feuerraum,

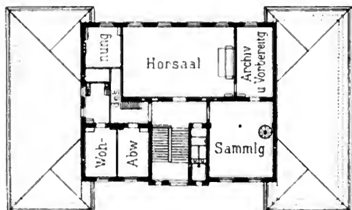


Fig. 180. Obergefchoß.

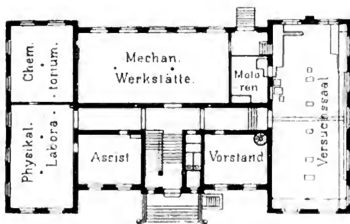
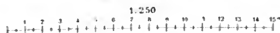


Fig. 181. Erdgefchoß.



Eidgenöffifche Anftalt zur Prüfung von Baumaterialien zu Zürich [100]).

die Niederlage für die Materialien, die Zementwerkftätte, den Naßlagerraum und die Naßwerkftätte, den Schmiede- und Heizraum und die photographifche Dunkelkammer.

Über dem Mittelbau erhebt fich ein Obergefchoß (Fig. 180), worin der Hörfaal, der Archiv- und Vorbereitungsraum, der Sammlungsraum und die Wohnung des Abwarts untergebracht find. Auf diefe Weife wurden die ftauberregenden, Waffer und zeitweife hohe Temperaturen erfordernden Verrichtungen von dem im Erdgefchoß befindlichen Verfuchsfaal famt Laboratorien und Gefchäftsräumen vollftändig gefchieden.

Das Gebäude enthält neben den Kraftmafchinen 15 eigentliche Verfuchsmafchinen, unter letzteren eine große *Werder*'fche Feftigkeitsmafchine für Spannkräfte bis zu 100 t mit Einrichtungen für Druck-, Biegungs-, Zug- und Zerknickungsverfuche, eine *Pohlmeyer*'fche Mafchine für Zug- und Biegungsverfuche und für Kräfte von 100 t.

Zur kalten Jahreszeit gefchieht die Erwärmung durch eine Niederdruck-Dampfheizung nach

[100]) Nach: Schweiz. Bauz., Bd. 22, S. 14.

Syftem ***Bechem & Poft***, die Beleuchtung der Gefchäftsräume, Treppen, Flurgänge und Aborte durch Gas und in den übrigen Räumen mittels elektrifchen Lichtes.

Die Baukoften beliefen fich auf 161 600 Mark (= 20 200 Franken); die Einrichtung koftete rund 116 600 Mark (= 195 773 Franken [101]).

241.
Material-Prüfungsanftalt des fpan. Geniekorps zu Madrid.

Bis zum Jahre 1897 befaß Spanien keine Material-Prüfungsanftalt. In diefem Jahre wurde die Errichtung einer folchen in Madrid befchloffen und 1900 der dafür errichtete Bau bezogen.

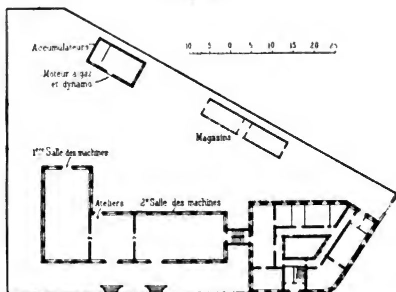
Aufgaben diefer Anftalt find:

1) Prüfung der vom Geniekorps verwandten Materialien, fei es der für die Konftruktionen, fei es der in der Fabrikation der für die Truppen erforderlichen Materialien;

2) Prüfung der in der Induftrie gebrauchten Konftruktionsmaterialien, auf Verlangen von Privaten, und

3) wiffenfchaftliche Verfuche zur Erforfchung der Eigenfchaften der Konftruktionsmaterialien.

Fig. 182.



Material-Prüfungsanftalt des fpanifchen Geniekorps zu Madrid [102]).

Die in der ***Ronda del Conde-Duque*** zu Madrid erbaute Anlage (Fig. 182 [102]) fetzt fich zufammen: aus einem aus Keller-, Erd- und 2 Obergefchoffen beftehenden Hauptgebäude, aus 2 Mafchinenfälen, aus einer Werkftätte zur Herrichtung der Probeftücke und zu Ausbefferungs- und Unterhaltungsarbeiten an den Mafchinen, aus einem kleinen Pavillon für Erzeugung des elektrifchen Stromes und aus Magazinen.

Im Elektrizitätspavillon wird mit Hilfe einer 20pferdigen *Otto*'fchen Gaskraftmafchine der zum Antrieb der Prüfungsmafchinen erforderliche elektrifche Strom erzeugt. In den beiden Mafchinenfälen find mehrere Feftigkeitsmafchinen, ***Amsler-Laffon***'fche Preffen ufw. aufgeftellt. Im Hauptgebäude ift das Kellergefchoß für die Zementproben beftimmt; das Erdgefchoß für die Elektrometrie, fowie für das phyfikalifche und das chemifche Laboratorium; das I. Obergefchoß für die Verwaltung und die Bibliothek, und das II. Obergefchoß für Zeichenfäle, photographifche und mikrographifche Zwecke.

Die Baukoften betrugen 396 000 und die Koften der inneren Einrichtung 272 700 Pefetas [103]).

242.
Mechan.-techn. Verfuchsanftalt zu Dresden.

Eine der neueften Anlagen ift die mechanifch-technifche Verfuchsanftalt an der Technifchen Hochfchule zu Dresden, welche 1903 in einen Neubau eingezogen ift.

Sie war bis dahin in den Räumen der Technifchen Hochfchule untergebracht. Neben ihren Lehrzwecken hat die Anftalt die Aufgabe, Verfuche im allgemein wiffenfchaftlichen und öffentlichen

---

[101]) Nach ebendaf. — und: Deutfche Bauz. 1894, S. 502.

[102]) Fakf.-Repr. nach: *Le génie civil*, Bd. 36, S. 337.

[103]) Nach ebendaf.

Intereſſe anzuſtellen, insbeſondere die Prüfung von Bau- und Konſtruktionsmaterialien aller Art Schmierölen, Papieren uſw. auf Grund von Anträgen der Behörden und Privaten auszuführen, ſowie Unterſuchungen von Getrieben vorzunehmen. Dementſprechend beſteht ſie aus den Abteilungen A und B, erſtere der Materialprüfung, letztere der Getriebeprüfung dienend.

Der Neubau beſteht aus einem Hauptgebäude mit 4 Geſchoſſen und einem einſtöckigen Seitenflügel; die überbaute Grundfläche mißt 1770 qm.

Im Sockelgeſchoß ſind die Räume für die Prüfung von Bauſtoffen aller Art, mit den erforderlichen Maſchinen und Vorrichtungen (Hammer- und Stampfwerke, Mörtel- und Zementmiſcher, Steinſägen, Schleifmaſchinen, Kältemaſchinen, Druck- und Zerreißmaſchinen uſw.) untergebracht. Das Erdgeſchoß enthält neben den Verwaltungsräumen einen in das Sockelgeſchoß hineinreichenden großen Maſchinenſaal für die Metallprüfung, das phyſikaliſche Laboratorium und einen Sammlungsraum. Im Maſchinenſaal ſind aufgeſtellt: die *Werder*'ſche Feſtigkeitsmaſchine für 100 t, die Material-Prüfungsmaſchine nach *Martens* für 50 t, die Zerreißmaſchine von *Mohr & Federhaff* für 50 t, mehrere Zerreiß- und Torſionsmaſchinen von *Amsler-Laffon*, Biege- und Druckmaſchinen, Fallwerke und Einrichtungen zur Prüfung von Röhren auf inneren Druck.

Im I. Obergeſchoß befinden ſich weitere Räume für Metallprüfung, Gelaſſe für Schmiermittelunterſuchung und Papierprüfung, außerdem der Hörſaal und eine Sammlung. Im II. Obergeſchoß ſind Einrichtungen für Metallographie, Photographie und Mikrophotographie mit den zur Herſtellung der Schliffe notwendigen Maſchinen, ferner einige Dienſtwohnungen für Hausverwalter und Diener vorhanden.

Der Seitenflügel dient der Getriebeunterſuchung. Sämtliche Verſuchs- und Arbeitsmaſchinen ſind mit elektriſchem Einzelantrieb verſehen [104]).

Ebenſo neu iſt die Material-Prüfungsanſtalt, welche *v. Tetmajer* an der Techniſchen Hochſchule zu Wien in das Leben gerufen hat. Er benutzte dazu 14 Räume des vorhandenen Hauptgebäudes mit zuſammen 674,5 qm Fußbodenfläche und ſtattete ſie in ebenſo ausgiebiger, wie zweckmäßiger Weiſe aus. Einzelheiten bringt die unten angeführte Quelle [105]). 243. Material-Prüfungsanſtalt zu Wien.

Als Beiſpiel einer nur für einige Sonderzwecke dienenden Anlage ſei die von der Stadt Paris 1873 erbaute Verſuchsanſtalt (*Laboratoire d'eſſais de matériaux de la Ville de Paris*) genannt, in welcher die zu den ſtädtiſchen Bauten verwendeten hydrauliſchen Kalke und Zemente geprüft werden. Dieſelbe weiſt einen hufeiſenförmigen Grundriß mit zwei nach vorn gezogenen Flügelbauten auf; in der unten genannten Zeitſchrift [106]) ſind flüchtige Planſkizzen und eine etwas eingehendere Beſchreibung zu finden. 244. Städtiſche Verſuchsanſtalt zu Paris.

Literatur

über „Material-Prüfungsanſtalten“.

Denkſchrift über die Einrichtung von Prüfungs-Anſtalten und Verſuchs-Stationen von Baumaterialien uſw. Herausgegeben durch den Verband Deutſcher Architekten- und Ingenieur-Vereine.

BAUSCHINGER, J. Ueber Einrichtung und Ziele von Prüfungsanſtalten für Baumaterialien und über die Claſſification der letzteren, insbeſondere des Eiſens und Stahls. Zeitſchr. d. Ver. deutſch. Ing. 1879, S. 49.

KENNEDY, A. B. W. *The uſe and equipment of engineering laboratories.* London 1886 u. 1887.

Notiz, die Kgl. mechaniſch-techniſche Verſuchsanſtalt in Charlottenburg betr. Civiling. 1888, S. 271.

Handbuch der Ingenieurwiſſenſchaften in vier Bänden. Bd. IV, Abth. 3, Lief. 5: Hilfsmittel und Verfahren der Materialprüfung. Von M. RUDELOFF. Leipzig 1889.

MARTENS. Ueber das Material-Prüfungsweſen und die Aufgaben ſtaatlicher Verſuchs-Anſtalten. Deutſche Bauz. 1890, S. 634.

Le laboratoire d'eſſai des matériaux de conſtruction. L'architecture 1890, S. 487.

Le laboratoire de l'école des ponts et chauſſées. Le génie civil, Bd. 21, S. 143.

Mittheilungen der Anſtalt zur Prüfung von Baumaterialien am eidgen. Polytechnikum in Zürich. Heft 5: Bericht über den Neubau, die Einrichtung und die Betriebsverhältniſſe des ſchweizeriſchen Feſtigkeitsinſtitutes. Von L. TETMAJER. Zürich 1893.

[104]) Nach: HAUSSNER, A. Ingenieur-Laboratorien. Wien 1903. S. 27.

[105]) Zeitſchr. d. öſt. Ing.- u. Arch.-Ver. 1904, S. 21.

[106]) Nach: *Le génie civil,* Bd. 17, S. 402.

TETMAJER, L. Der Neubau und die Einrichtungsverhältnisse der eidg. Anstalt zur Prüfung von Baumaterialien. Schweiz. Bauz., Bd. 22, S. 24, 30.

Festigkeitsanstalt zu Zürich: Festschrift zur Feier des 25jährigen Bestehens der Gesellschaft ehemaliger Studierender der Eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich. Zürich 1894. S. 77.

HARTIG. Das eidgenössische Festigkeits-Institut in Zürich. Deutsche Bauz. 1894, S. 502.

Die Königliche mechanisch-technische Versuchs-Anstalt zu Berlin. Deutsche Bauz. 1895, S. 555, 561.

Testing laboratory at Bradford college. Engng., Bd. 60, S. 609.

LEOBNER, H. Das eidgenössische Polytechnikum in Zürich. a) Eidgen. Anstalt für Prüfung der Festigkeit von Baumaterialien. Zeitsch. d. Ver. deutsch. Ing. 1896, S. 745.

TETMAJER, L. Bericht über den Neubau, die Einrichtung und die Betriebsverhältnisse der schweizerischen Material-Prüfungs-Anstalt. Landesausstellungs-Ausgabe. Zürich 1897.

MARTENS, A. Handbuch der Materialienkunde für den Maschinenbau. Theil I: Materialprüfungswesen, Probirmaschinen und Meßinstrumente. Berlin 1898.

The laboratory testing machine at university college, Cardiff. Engng., Bd. 66, S. 7.

AUDRA, R. *Le laboratoire d'essais de matériaux de la ville de Paris. Le génie civil*, B. 17, S. 402.

Laboratoire du matériel du Génie espagnol. Le génie civil, Bd. 36, S. 337.

GARY, M. Wesen und Wirken der Material-Prüfungsanstalten. Berlin 1903.

Le laboratoire d'essais du conservatoire des arts et metiers. Le génie civil, B. 43, S. 161, 289, 305, 324.

Besichtigung des mechanisch-technischen Laboratoriums an der k. k. technischen Hochschule zu Wien. Zeitschr. d. öst. Ing.- u. Arch.-Ver. 1903, S. 459.

TETMAJER, L. v. Der technische Hochschul-Unterricht und die Laboratoriumsfrage. Zeitschr. d. öst. Ing.- u. Arch.-Ver. 1904, S. 17.

MARTENS, A. & M. GUTH. Das Königliche Materialprüfungsamt der Technischen Hochschule Berlin auf dem Gelände der Domäne Dahlem beim Bahnhof Groß-Lichtenfelde-West. Denkschrift zur Eröffnung. Berlin 1904.

Das Königliche Materialprüfungsamt zu Groß-Lichtenfelde-West. Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1904, S. 1021, 1080, 1142.

Das neue Königliche Materialprüfungsamt der Technischen Hochschule Berlin. Zentralbl. d. Bauverw. 1904, S. 334, 349, 360.

BOYER-GUILLON, A. *Laboratoire d'essais du Conservatoire des Arts et Métiers. Le génie civil*, Bd. 45, S. 33, 53.

Ferner:

BAUSCHINGER, J. Mittheilungen aus dem mechanisch-technischen Laboratorium der K. technischen Hochschule in München. München. Erscheint seit 1873.

Mittheilungen aus dem mechanisch-technologischen Laboratorium des Königl. Polytechnikums zu Dresden. Civiling. 1882, S. 155, 307, 507, 631; 1883, S. 369; 1888, S. 1.

Mittheilungen aus den Königlichen Versuchsanstalten zu Berlin. Herausg. im Auftrage der Königlichen Aufsichts-Kommission. Red. von H. WEDDING. Berlin. Erscheint seit 1883.

TETMAJER, L. Mittheilungen der Anstalt zur Prüfung von Baumaterialien am eidg. Polytechnikum in Zürich. Zürich. Erscheint seit 1884.

---

15. Kapitel.

Maschinenlaboratorien.

245. Aufgabe. Die Maschinenlaboratorien, welche auch Maschinenbau-Laboratorien und maschinen-technische Laboratorien, mehrfach auch in wenig zutreffender Weise kurzweg Ingenieurlaboratorien genannt werden, haben, wie aus Kap. 233 (S. 188) hervorgeht, einerseits dem Unterricht und der Forschung auf dem Gebiete des Maschinenwesens, andererseits aber auch der Förderung der Industrie, sowie der Maschinenpraxis überhaupt zu dienen. Schon lange vor der Begründung solcher Laboratorien wurden von einzelnen Forschern zahlreiche und wichtige experimentelle Untersuchungen angestellt; nur waren dabei oft große Schwierigkeiten zu überwinden, da jene Männer zumeist die zu Versuchen nur unvollkommen eingerichteten und dabei durch den Betrieb fortwährend in Anspruch genommenen

Maschinenanlagen der Praxis benutzen mußten. Anders und um vieles günstiger liegen die betreffenden Verhältnisse in den neuen Laboratorien mit ihren vollkommenen Einrichtungen und ihrer Unabhängigkeit vom Industriebetrieb. Durch die Errichtung derselben ist ein bedeutungsvoller Fortschritt für die Forschung erzielt; ja durch die neuen Anstalten werden gewisse, bisher nur unvollkommen auszuführende Untersuchungen erst jetzt ermöglicht[107]).

Mit Recht wurde in der „Botschaft" des schweizerischen Schulrates an die oberste Bundesbehörde, in der ersterer die Notwendigkeit des am eidgenössischen Polytechnikum zu Zürich zu errichtenden Maschinenlaboratoriums begründete, ausgeführt, daß die Ausbildung des Maschineningenieurs bis dahin vorherrschend auf der Pflege der mathematisch-physikalischen Disziplinen und der zeichnerischen Entwürfe (dem Konstruieren) beruht habe und dringend einer Ergänzung bedürfe durch Einführung experimenteller Übungen an im Betriebe befindlichen Maschinen selbst.

Die der allerneuesten Zeit angehörenden Maschinenlaboratorien — sie datieren noch nicht ein ganzes Jahrzehnt zurück — treten bei uns ausschließlich mit Technischen Hochschulen vereinigt auf. An amerikanischen Hochschulen bestanden bereits etwas früher umfangreiche und mit bedeutenden Mitteln ausgestattete Laboratorien, welche jedoch mehr nach der physikalischen Richtung hin entwickelt waren.

Nach *Josse* sind die amerikanischen Ingenieurlaboratorien „zum großen Teil eine Verquickung von physikalischen und maschinentechnischen Laboratorien mit Lehrwerkstätten, eine Verschmelzung, bei der das eigentliche Maschinenlaboratorium und seine Aufgaben fast regelmäßig zu kurz kamen."

In einem Laboratoriumsbau der in Rede stehenden Art müssen in erster Reihe zahlreiche Kraft- und Arbeitsmaschinen zur Verfügung stehen, an denen die erforderlichen Versuche und Studien vorgenommen werden können. *E. Lewicki* bezeichnet[108]) ein Maschinenlaboratorium „in der Hauptsache als eine in einem besonderen hierzu errichteten Gebäude untergebrachte und organisch angelegte Sammlung von jederzeit betriebsfähigen wirklichen Kraft- und Arbeitsmaschinen, an denen alle diejenigen Beobachtungen und Messungen vorgenommen werden können, welche zum Verständnis und zur Beurteilung ihrer Wirkung in Frage kommen. Es darf also dabei weder an eine Modellsammlung, noch an eine Maschinenwerkstätte gedacht werden, und in gewissem Sinne wäre der Name »Maschinen-Versuchsstation« nicht ganz unpassend." 246. Einrichtung im allgemeinen.

Ein Maschinenlaboratorium muß deshalb außer den eigentlichen Maschinenanlagen mit den zugehörigen Meßeinrichtungen noch verschiedene Apparate zur Ausführung der einschlägigen technisch-physikalischen und chemischen Untersuchungen enthalten.

Ein wichtiger Punkt ist darin zu suchen, in welcher Weise die Versuchsmaschinen aufgestellt werden sollen. Es gibt eine nicht geringe Zahl von Maschinen, die heute als vollkommen gelten, in einigen Jahren aber vielleicht veraltet sind; sie kosten erhebliche Summen, und es ist wohl kaum angängig, sie nach kurzer Zeit umzubauen, bezw. auszuwechseln. Deshalb dürfte es sich empfehlen, daß die teuersten Einrichtungsgegenstände, wie z. B. die größeren Dampfmaschinen mit den unmittelbar angetriebenen Arbeitsmaschinen, welche die Energie in Form von elektrischem Strom, Druckluft und Druckwasser auf lange Jahre abzugeben haben, wie gewöhnlich fest aufgestellt werden. Anders dürfte es sich mit den kleineren Maschinen und Motoren verhalten. Die Anschaffungskosten derselben sind nicht besonders erheblich, so daß die Möglichkeit besteht, sie im Laufe der Jahre zu ersetzen. Daher sollte man sie wohl nicht fest montieren, sondern Funda-

[107]) Siehe: Lewicki, E. Das Wesen der Maschinenlaboratorien etc. Dresden 1902.
[108]) Nach ebendas.

mente und Rohrleitungen ſo anordnen, daß die Maſchinen mit Leichtigkeit aufgeſtellt und nach der Unterſuchung wieder weggenommen werden können.

Joſſe hat zu dieſem Ende im Maſchinenlaboratorium der Techniſchen Hochſchule zu Berlin gußeiſerne Roſte, Rohr- und Abflußkanäle zur Aufnahme von Leitungen aller Art ausgeführt, welche geſtatten, jede beliebige Maſchine bis zu einigen hundert Pferdeſtärken im Laboratorium zu unterſuchen.

247. Bauliche Anlage. Aus dem Geſagten geht ohne weiteres hervor, daß den Hauptbeſtandteil eines Maſchinenlaboratoriums eine je nach dem Umfang der betreffenden Anſtalt bald geringere, bald größere Zahl von Maſchinenſälen bilden wird und daß außerdem noch einige kleinere Vermeßräume für ſolche Arbeiten, für welche die großen Säle ungeeignet ſind, vorhanden ſein müſſen. Außerdem werden noch Verwaltungs- und Geſchäftsräume, Lagerräume oder Magazine und kleine Werkſtätten für Ausbeſſerungs- und Unterhaltungsarbeiten erforderlich. Während die großen Maſchinenſäle wohl ſtets im Erdgeſchoß anzuordnen ſein werden, können die übrigen, kleineren Räume zum Teile auch in einem Obergeſchoß, einzelne derſelben in einem Untergeſchoß untergebracht werden. Das Gleiche gilt auch bezüglich etwaiger Dienſtwohnungen. Soll allerdings für den Vorſtand des betreffenden Laboratoriums eine ſolche Wohnung geſchaffen werden, ſo wird es in der Regel am vorteilhafteſten ſein, ſie in einem beſonderen, auf dem gleichen Grundſtücke errichteten Gebäude unterzubringen.

Einen ſelbſtändigen Bauteil, bezw. ein beſonderes Gebäude bildet unter Umſtänden auch das Keſſelhaus, wenn ein ſolches erforderlich iſt. Man hat es nicht vorzuſehen, wenn das zu anderen Zwecken der Hochſchule uſw. vorhandene Keſſelhaus für den Antrieb der Laboratoriumsmaſchinen mitbenutzt werden kann oder wenn andere motoriſche Kräfte in Verwendung kommen ſollen.

In manchen Maſchinenlaboratorien findet ſich eine bald größere, bald kleinere Abteilung zur Prüfung der Feſtigkeit von Konſtruktionsmaterialien vor.

Beim Entwerfen eines Laboratoriumsbaues der in Rede ſtehenden Art hat man auf möglichſte Zugänglichkeit, auf möglichſt viel Licht, ſowie darauf bedacht zu ſein, daß die Maſchinen und ſonſtigen Einrichtungen ſauber gehalten werden können. Auch iſt darauf Rückſicht zu nehmen, daß gleichzeitig eine tunlichſt große Anzahl von Studierenden ſich an den Übungen beteiligen kann.

Weiter iſt bei Erbauung und Einrichtung eines Maſchinenlaboratoriums ſtets dafür Sorge zu tragen, daß bei dem unabläſſigen Fortſchreiten der Technik das gelegentliche Auswechſeln von Maſchinen, ſowie das zeitweiſe Aufſtellen von Neukonſtruktionen zum Zwecke wiſſenſchaftlich-techniſcher Prüfung ſich ermöglichen läßt.

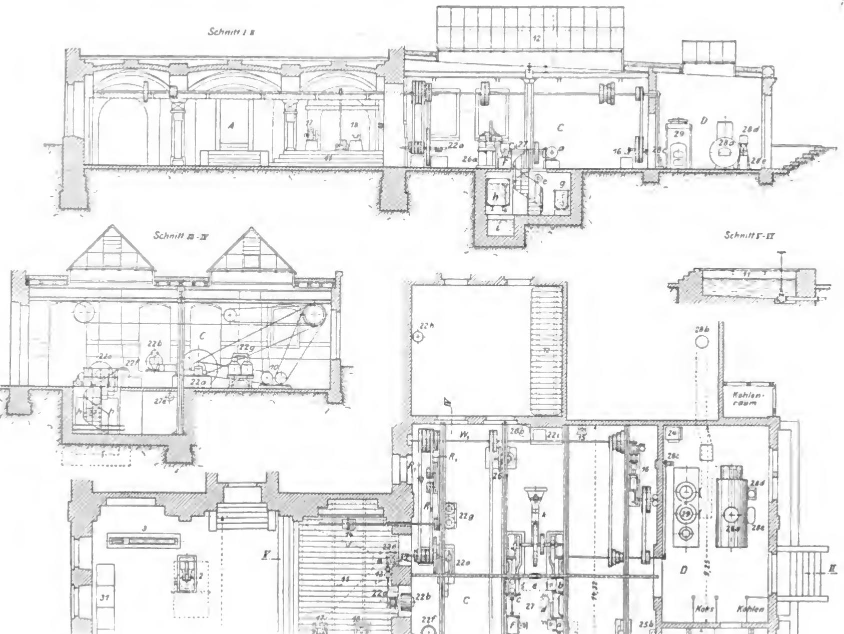
In neuerer Zeit wird auch ein beſonderer Hörſaal, ſelbſt ein Zeichenſaal verlangt.

Gegenwärtig ſcheint das Maſchinenbaulaboratorium an der Techniſchen Hochſchule zu Dresden den in weitgehendſter Weiſe ausgerüſteten Hörſaal dieſer Art zu beſitzen. Darin iſt es u. a. möglich, auf dem eigenartig konſtruierten und mit Laufkrahn verſehenen Experimentiertiſch verſchiedene kleinere Kraft- und Arbeitsmaſchinen vorübergehend zu montieren und mittels Kraftwaſſer, Dampf, Preßluft oder Elektrizität während der Vorleſung in Gang zu ſetzen. Auch läßt ſich daſelbſt ein kleiner Dampfkeſſel mit allem Zubehör im Betriebe vorführen; ebenſo iſt die Möglichkeit vorgeſehen, die verſchiedenſten Experimente aus der Maſchinentechnik und der techniſchen Hydraulik vorzunehmen.

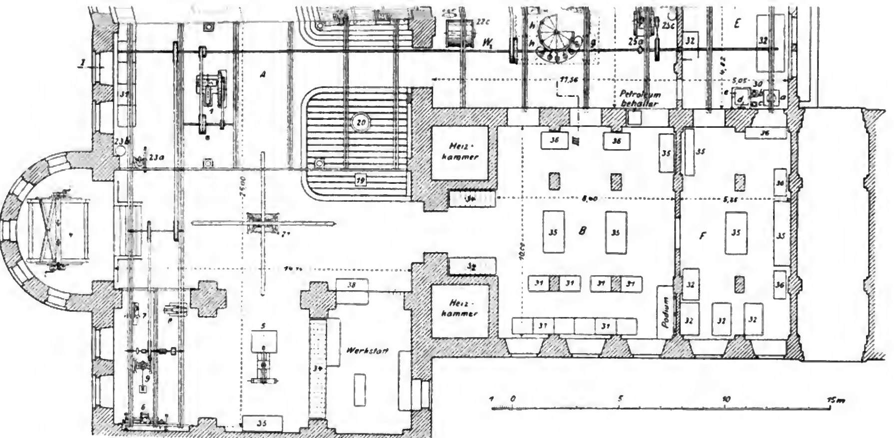
Das einſchlägige Laboratorium der Techniſchen Hochſchule zu Stuttgart hat auch einen Hörſaal, der zugleich als Zeichenſaal benutzt werden kann. — Das Maſchinenlaboratorium am Polytechnikum zu Zürich beſitzt zwei Hörſäle und zwei Zeichenſäle.

Durch das ſeither Vorgetragene iſt ſo ziemlich alles geſagt, was ſich im allgemeinen über die bauliche Anlage von Maſchinenlaboratorien gegenwärtig ſagen

Zu S. 205.



Schnitt I-II
Schnitt III-IV
Schnitt V-VI
Kohlenraum
Koks
Kohlen



Ingenieurlaboratorium der Technischen Hochschule zu Hannover.

Arch.: *Frese.*

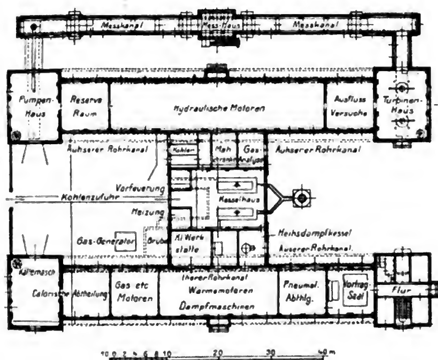
1, 2, 3. Material-Prüfungsmaschinen.
4. Gerüst für Winden und Maschinen.
5. Gestell für Windenuntersuchung.
6. Leitspindel-Drehbank.
7. Feilmaschine.
8. Fräsmaschine.
9, 10. Zahndruck-Dynamometer.
11, 12. Wasserbehälter.
13. Wassermesser.
14. Kreiselpumpe.
15. Pulsometer.
16. Differenzialpumpe.
17. Peltonrad.
18. Wasserdruckmaschine.
19. Vorrichtung für Wasserausflußversuche.
20. Vorrichtung für Luftausflußversuche.
21. Vorrichtung für Eichung von Anemometern.
22. Gasmaschinenanlage.
 a. Gasmotor.
 b. Gasuhr.
 c. Luftuhr.
 d. Gebläse.
 e. Peltonrad.
 f. Luftglocke.
 g. Kühlvorrichtung.
 h. Ausblasetopf.
 i. Kalorimeter usw.
23a. Gasmaschine.
 b. Kühlwasser-Meßgefäß.
24. Gasuhr.
25a. Petroleummaschine.
 b, c. Meßgefäße dazu.
26a. Heißluftmaschine.
 b. Meßgefäß dazu.
27. Dampfmaschinenanlage.
 a, b, c. Druckzylinder.
 d, e. Vermittler.
 f. Kondensator-Luftpumpe.
 g. Kühlgefäß.
 h. Meßgefäß.
 i. Saugbehälter.
 k. Bremse.
28. Dampfkesselanlage.
 a. Kessel.
 b. Schornstein.
 c. Speisepumpe.
 d. Meßgefäß.
 e. Saugbehälter.
29. Überhitzer.
30. Indikatorenprüfung.
 a. Dampfkessel.
 b. Preßzylinder.
 c. Sammelgefäß für Quecksilber.
 d. Skala } zum
 e. Aufzug } Manometer.
31. Arbeitstische f. Studierende
32. Desgl. für Dozenten.
33. Kalorimeter usw.
34, 35, 36. Schränke.

Faks.-Repr. nach: Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1900, S. 202.

läßt. Bei der Kürze der Zeit, in der folche Laboratorien ausgeführt worden find [109]), angefichts der vorläufig noch geringen Zahl derfelben, konnten fich Typen noch nicht herausbilden und allgemein gültige Regeln auch nicht ableiten laffen. Dies ift um fo weniger möglich, als die perfönlichen Anfchauungen, wohl auch die Liebhabereien des betreffenden Laboratoriumsvorftandes auf die bauliche Anlage von weitgehendem, bisweilen allein ausfchlaggebendem Einfluß find. Deshalb kann in diefer Richtung nur noch auf die nunmehr vorzuführenden Beifpiele verwiefen werden; dabei mag die zeitliche Reihenfolge eingehalten und dadurch einigermaßen ein Bild der baulichen Entwickelung folcher Anftalten gegeben werden.

Eine verhältnismäßig kleine und befcheidene Anlage ift das Mafchinenlaboratorium der Technifchen Hochfchule zu Hannover, dort »Ingenieurlaboratorium« genannt, welches in den Jahren 1896—98 nach *Frefe*'s Plänen und Angaben, fowie 248. Mafchinen-laboratorium zu Hannover.

Fig. 183.



Laboratorium für Kraftmafchinen an der Technifchen Hochfchule zu Dresden [110]).

unter feiner Leitung in ein altes Gebäude mit wenig dazu geeigneten Räumen eingefügt worden ift (fiehe die nebenftehende Tafel).

Wie aus diefer Tafel hervorgeht, befteht das Laboratorium aus 6 Räumen, deren nutzbarer Flächeninhalt etwa 740 qm beträgt. Der mit *A* bezeichnete Raum von etwa 369 qm Grundfläche ift überwölbt und gehört mit den beiden Nebenräumen *B* und *F* dem vorhanden gewefenen Gebäude an; nach rückwärts wurde ein Anbau mit den Räumen *C*, *D* und *E* (zufammen etwa 240 qm Grundfläche) angefügt. Überdies gehört zum Laboratorium noch ein 45 qm meffendes ebenerdiges Gelaß im alten Gebäude, welches auf der Tafel nicht mit dargeftellt ift.

Im Neubau, der außer durch feitliche Fenfter in ausgiebigfter Weife durch Dachlicht erhellt ift, wurden die größeren und wichtigeren, vor allem alfo die Kraftmafchinen aufgeftellt; im Raum *C*

[109]) *Joffe* fagt (in: Mittheilungen aus dem Mafchinen-Laboratorium der Kgl. technifchen Hochfchule zu Berlin. Heft 1. München u. Leipzig 1899. S. 1) in diefer Richtung: »Was bei Beginn des Baues (1899) an Vorbildern vorhanden war, verdiente kaum diefen Namen. Es beftanden wohl an einigen Hochfchulen kleinere Mafchinenanlagen, an welchen in befcheidenem Maße Verfuche ausgeführt werden konnten, z. B. in München, Stuttgart und Darmftadt . . . . Bei dem Entwurf des Laboratoriums in Berlin, des erften größeren Inftituts diefer Art, mußte daher im wefentlichen felbftändig vorgegangen werden.«

[110]) Fakf.- Repr. nach: HAUSSNER, A. Ingenieur-Laboratorien. Wien 1903. Taf. 1.

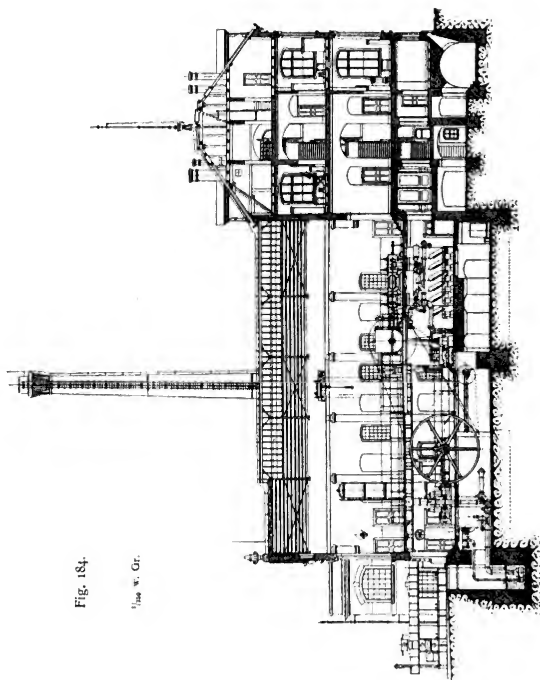


Fig. 184. $^1/_{150}$ w. Gr.

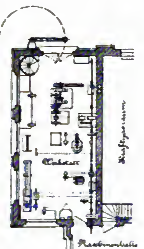
Schnitt nach *a b.*

wurde die Dampfmaſchine untergebracht, und der Raum *D* iſt Keſſelhaus. Die übrigen maſchinellen Einrichtungen mußten faſt ausnahmslos im Raume *A* Platz finden, da ſich der durch Freiſtützen ſtark beengte Raum *B* hierzu wenig geeignet hätte. Im Saal *A* befinden ſich unter den Fenſtern einige Arbeitsplätze für Studierende; ferner iſt eine kleine Werkſtätte für die Laboranten abgetrennt. Unter den Fenſtern des Raumes *B* ſind weitere Arbeitstiſche für Studierende aufgeſtellt, daneben ein kleines Podium mit Wandtafel darüber für gelegentliche Vorträge uſw. Die Gelaſſe *E* und *F* gewähren den Dozenten die Möglichkeit, wiſſenſchaftliche Unterſuchungen anzuſtellen; auch dienen ſie den im Laboratorium beſchäftigten Profeſſoren und Aſſiſtenten als Aufenthaltsort.

Die Art der Aufſtellung der Maſchinen und der ſonſtigen Einrichtungsgegenſtände geht aus der umſtehenden Tafel und der derſelben beigefügten Legende hervor. Sämtliche Kraftmaſchinen wurden ſo aufgeſtellt, daß ſie die Wellenleitung antreiben können; als eigentliche Betriebsmaſchine dient jedoch nur die 8pferdige Gasmaſchine *22a* im Raume *C.*

Die künſtliche Erhellung ſämtlicher Räume wird durch Gasglühlicht bewirkt. — Die

Fig. 185.



Vom Obergefchoß.

Arch.: *Knoblauch.*

$^{1}/_{250}$ w. Gr.

Fig. 186.

Erdgefchoß.

Ingenieurlaboratorium an der Technifchen Hochfchule zu Stuttgart[113]).

Baukoften beliefen fich auf 35 000 Mark und die Koften der mafchinellen Einrichtung auf 85 000 Mark[111]).

249. Mafchinen-laboratorium zu München.

Das »Laboratorium für Kraftmafchinen« an der Technifchen Hochfchule zu Dresden wurde Ende der neunziger Jahre nach den Plänen von *Lewicki* durch *Weißbach* auf dem neuen für die genannte Hochfchule erworbenen Grundftücke erbaut und überdeckt eine Grundfläche von über 2000 qm.

Diefer Neubau, der im Äußeren in fehr einfachen Formen ausgeführt ift, weift einen I-förmigen Grundriß auf, und aus der Entwurfsfkizze in Fig. 183[111]) ift die Raumeinteilung, fowie auch im allgemeinen die Aufftellung der wichtigeren Verfuchsmafchinen, der Dampfkeffel ufw. zu erfehen. Hierbei zeigt fich die Trennung der kalorifchen von der hydraulifchen Abteilung; hinter letzterer ift ein Meßkanal angeordnet. Räume zum Schreiben und Zeichnen, zur Aufbewahrung feinerer Inftrumente, von Akten ufw., eine Dunkelkammer für photographifche Zwecke ufw. find vorhanden. Schließlich fei noch des in Art. 247 (S. 204) bereits erwähnten Hörfaales gedacht, in welchem die Vorführung grundlegender technifcher Verfuche ermöglicht ift, zu welchem Zwecke er mit Dampf-, Druckluft-, Gas-, Waffer- und elektrifchen Leitungen verfehen ift[112]).

250. Mafchinen-laboratorium zu Stuttgart.

Das Mafchinenlaboratorium der Technifchen Hochfchule zu Stuttgart, dafelbft »Ingenieurlaboratorium« genannt, wurde 1898—1900 in Berg (bei Stuttgart) am Neckarkanal nach Angaben *Bach*'s von *Knoblauch* erbaut (Fig. 184 bis 186[113]). Diefe von der Hochfchule 3,5 km weit entfernt liegende Bauftelle wurde hauptfächlich deshalb gewählt, weil die Anftalt großer Waffermengen bedarf (zur Kondenfation, zu den Verfuchen mit Pumpen ufw.); diefe können dem genannten Kanal entnommen werden.

Bei Aufftellung des Planes wurde davon ausgegangen, daß diejenigen Einrichtungen zu fchaffen waren, welche für die Energie in Form von Wärme erforderlich find; der Energieträger »Dampf« (fowohl in gefättigtem, wie in erhitztem Zuftande) follte hierbei in erfter Linie ftehen. Außerdem wurde für »Druckwaffer« und »Preßluft« das wefentlichfte vorgefehen.

Wie aus dem Grundriß in Fig. 186 und dem Längenfchnitt in Fig. 184 hervorgeht, befteht das Laboratorium aus einem großen Hauptbau (im Plan links) und aus einem angefügten Lehrbau, der erfteren in der Höhe überragt. Das Erdgefchoß des Lehrbaues enthält die Wohnung des Mafchinenmeifters; darüber befinden fich: der Vortragsfaal, welcher auch zum Zeichnen und nach Befeitigen der Bänke und Tifche zu Verfuchszwecken verwendet werden kann, ferner der Wafch- und Umkleideraum für die Studierenden und ein Zimmer für Sonderunterfuchungen. Im oberften Gefchoß find untergebracht: ein Zimmer zum Aufbewahren von Inftrumenten, Büchern und Zeitfchriften, ein Zimmer für den Vorftand und zwei Zimmer für wiffenfchaftliche Hilfskräfte.

An den Lehrbau fchließt fich zunächft die Mafchinenhalle an, dahinter das Keffelhaus, rechts von diefem der Kohlenraum, links davon der Kraftgas- und Gasmotorenraum, hinter letzterem die Schmiede und darüber die Werkftätte (Fig. 185). In der Mafchinenhalle ift zunächftliegend die Hauptdampfmafchine untergebracht. Diefelbe treibt mittels Riemen zwei im Untergefchoß liegende gekuppelte, doppelt wirkende Pumpen, die in der Stunde bis zu 250 cbm Waffer erfordern, welches dem Neckarkanal entnommen wird; zur Meffung der vom Pumpwerk tatfächlich geförderten Waffermengen dienen die in Fig. 184 u. 186 (links) erfichtlichen Wafferbehälter. Weiter befinden fich in der Halle: eine ftehende Heißdampfmafchine, ein Laufkran für 4000 kg Höchftgewicht, Einrichtungen zu Verfuchen mit Ventilen, zur Beftimmung der Maßftäbe für Indikatorfedern, ein Queckfilbermanometer, eine Zentrifugalpumpe ufw.

Das Keffelhaus enthält in der Hauptfache 3 Dampfkeffel und verfchiedene dazugehörige Nebeneinrichtungen; der Schornftein ift 35,00 m hoch bei 1,00 m kleinftem lichtem Durchmeffer.

Der fich links anfchließende Kraftgasraum hat den Skrubber mit Wafferriefelung, den Wafcher, den Gasbehälter und eine Gasuhr aufgenommen, und der Gasmotorenraum zwei Gaskraftmafchinen mit den zur Unterfuchung gehörenden Einzelheiten.

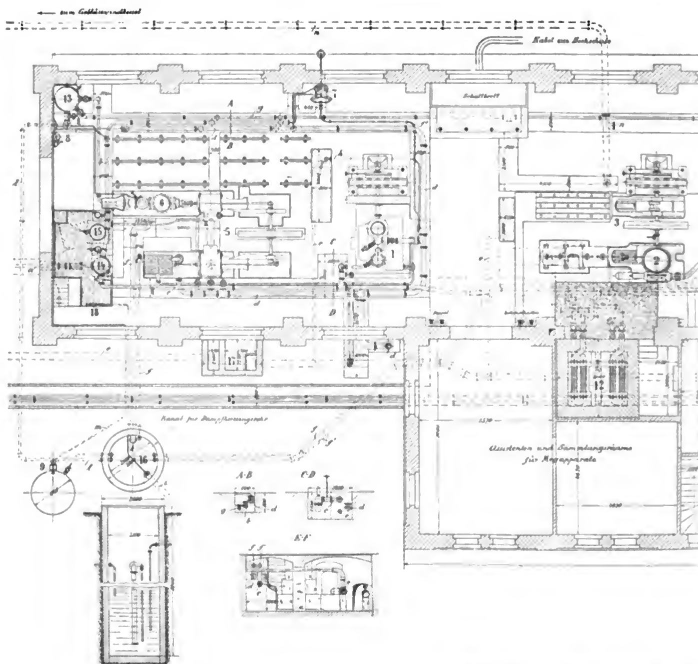
In der über letzterem befindlichen Werkftätte (Fig. 185) find nicht allein die üblichen Apparate, fondern auch die Einrichtungen für Unterfuchungen an Getrieben vorgefehen.

---

[111]) Nach: FRESE, F. Das Ingenieurlaboratorium der Königlichen Technifchen Hochfchule zu Hannover. Zeitfchr. d. Ver. deutfch. Ing. 1900, S. 201, 241.

[112]) Nach: LEWICKI, E. Das Laboratorium für Kraftmafchinen an der Kgl. Sächf. Technifchen Hochfchule zu Dresden. Zeitfchr. f. Arch. u. Ing. 1898, Heftausg., S. 537.

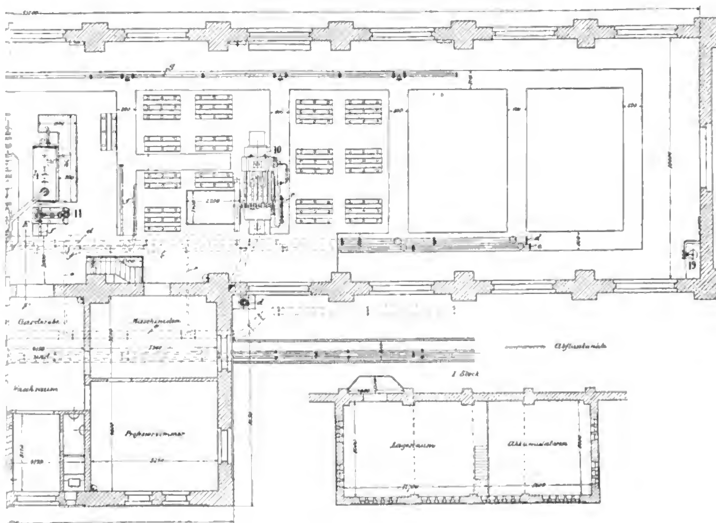
[113]) Nach: BACH, C. Das Ingenieurlaboratorium der kgl. Technifchen Hochfchule Stuttgart. Zeitfchr. d. Ver. deutfch. Ing. 1901, S. 1333.



Maſchinenlaboratorium der Te

Maſchinen und Vorrichtungen.

1. Lotrechte 4 fach Verbundmaſchine.
2. 3 fach Verbundmaſchine.
3. Rahmen für Verſuchszylinder.
4. Zentraloberflächen-Kondenſator.
5. Wagrechte Verbundmaſchine.
6. Waſſerwerks-, bezw. Preſspumpe.
7. Duplex-Dampfpumpe.
8. Weſtinghouſe-Kompreſſor.
9. Mammuthpumpe.
10. Lokomobile.
11. Zentrifugalpumpe.
12. Überhitzer.
13. Druckwindkeſſel.
14. Hauptwaſſerabſcheider.
15. Kühlvorrichtung.
16. Sammelbrunnen.
17. Ölabſcheider.
18. Dampfejektor zur Heberleitung.
19. Indikator-Prüfvorrichtung.



chnifchen Hochfchule zu Berlin.

Rohrleitungen.

a. Hauptdampfleitung.
b. Frifchdampfleitung (Südfeite).
c. „ (Nordfeite).
d. Auspuffleitungen.
e. Abwafferleitungen.
f. Saugleitungen.
f'. Einfpritzwafferleitung der Lokomobile.
f''. Kühlwafferleitung für den Kondenfator von Mafchine *1*.
g. Druckwaffer-, bezw. Druckluftleitung.
h. Abflußleitung für das Kondenfat aus Oberflächen-Kondenfatoren.
i. Heberleitung.
k. Entlüftungsrohr der Überleitung.
l. Rücklaufleitung der Mafchine *6*.
m. Druckluftleitung zur Mammuthpumpe.
n. Leitung zum Gebläfe-Windkeffel.

Fakf.-Repr. nach: Josse, E. Mittheilungen aus dem Mafchinen-Laboratorium der Kgl. Technifchen Hochfchule zu Berlin. Heft I. München u. Leipzig 1899. Taf. 2.

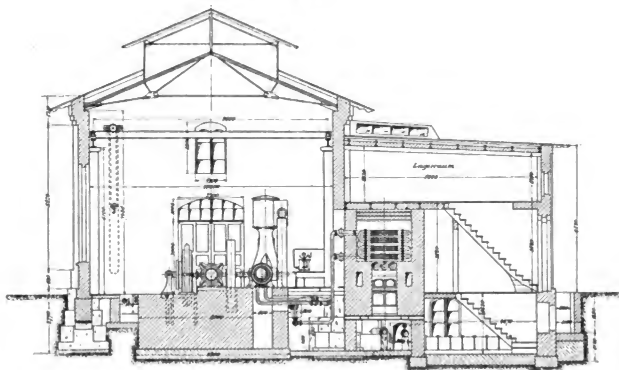
Der hinter dem Keſſelhaus ſtehende Schuppen dient zur einen Hälfte zur Aufbewahrung von Brennſtoffen, ſonſt zur Aufnahme der beweglichen Einrichtungen für hydrauliſche Verſuche und eines Erdölmotors [113]).

Die Bau- und Einrichtungskoſten beliefen ſich auf rund $^1/_2$ Mill. Mark.

Das Maſchinenlaboratorium der Techniſchen Hochſchule zu Berlin, 1896—98 unter Leitung *Joſſe*'s erbaut, iſt eines der größten und reichſten Inſtitute dieſer Art (ſiehe die nebenſtehende Tafel und Fig. 187 [114]). 251. Maſchinen-laboratorium zu Berlin.

Dieſes Gebäude beſteht im weſentlichen aus einer Halle von 55,50 m Länge und 555 qm Grundfläche, worin 7,50 m Höhe der Laufkranſchiene über Flur für die Aufſtellung der Maſchinen zur Verfügung ſtand. Außer dieſer Halle ſind in einem an der Nordſeite angebrachten zweigeſchoſſigen Anbau von 21 × 8 m Grundfläche Nebenräume zur Aufnahme der Meßvorrichtungen und Akkumulatoren, Zimmer für Profeſſor, Aſſiſtenten und Maſchiniſten vorhanden.

Fig. 187.



Maſchinenlaboratorium der Techniſchen Hochſchule zu Berlin.
Querſchnitt [114]).

Das Bauwerk iſt in Backſteinrohbau ausgeführt; auf innen und außen vorgelegten, kräftigen Pfeilern in den Langwänden ruhen die I-Träger für den Laufkran. Das Dach iſt mit Holzzement gedeckt und mit einer Laterne (Fig. 187) verſehen, die in der ganzen Länge der Halle durchgeht, ſo die Erhellung mittels Dachlicht bewirkt und auch zur Lüftung dient.

Der Haupteingang zum Laboratorium befindet ſich an der Nordſeite des Anbaues. In den Giebelſeiten der Maſchinenhalle ſind große Einfahrtstore vorgeſehen, namentlich an der Oſtſeite, durch welche mit Maſchinen beladene Wagen unmittelbar in das Laboratorium hineingeſchoben und mittels des Laufkranes bequem entladen, bezw. beladen werden können. Durch einen als Windfang dienenden Vorraum, von dem aus Treppen in das Keller- und Obergeſchoß des Anbaues führen, gelangt man in die Kleiderablage, in der ſich auch die Ablege- und Waſcheinrichtungen für die Studierenden befinden.

Im Anbau ſind im Keller- und in einem Teil des Obergeſchoſſes die Akkumulatorenbatterien für die Beleuchtungsanlage der Hochſchule untergebracht; der übrigbleibende Teil des Obergeſchoſſes dient als Aufbewahrungsraum für kleinere Maſchinen und als Lagerraum für Materialien, Öl uſw. Die Maſchinenhalle ſelbſt iſt nicht unterkellert.

[114]) Fakſ.-Repr. nach: Josse, a. a. O., S. 7.

Waffer und Gas ftehen an jeder Stelle des Laboratoriums durch zahlreiche Anfchlußhähne zur Verfügung. Der Fußboden der Mafchinenhalle ift mit einem Zementeftrich verfehen worden, der teilweife mit Linoleum belegt ift. Zwifchen den Hauptrohrkanälen und den Umfaffungsmauern ift Stabfußboden, in Afphalt verlegt, ausgeführt; derfelbe hat fich gut bewährt, da er das Ablegen felbft fchwerer Mafchinenteile geftattet.

Um die Erbauungskoften eines befonderen Keffelhaufes zu erfparen, wurden die für das Laboratorium beftimmten drei Hochdruck-Dampfkeffel im vorhandenen Keffelhaus der Hochfchule, welches in der Nähe gelegen ift, aufgeftellt. In den Nebenräumen des letzteren find die Reparaturwerkftätte des Laboratoriums und die Betriebsmafchine der Kanalifationspumpen untergebracht.

Die wichtigften Mafchinen und fonftigen Vorrichtungen, welche in der Mafchinenhalle Aufftellung gefunden haben, und die verfchiedenen Arten von Rohrleitungen, welche darin angeordnet wurden, find in der Legende der umftehenden Tafel vermerkt und auch in den auf letzterer befindlichen Plan eingetragen.

Die gefamten Bau- und Einrichtungskoften haben etwa 420 000 Mark betragen [115]).

252. Mafchinen-laboratorium zu Darmftadt.

Von deutfchen Mafchinenlaboratorien ift ferner dasjenige an der Technifchen Hochfchule zu Darmftadt, welches nach den Angaben von *Gutermuth* und von *Pfarr* durch *Wickop* zur Ausführung kam, zurzeit in der Vollendung begriffen ift und bereits im Juni 1904 in Benutzung genommen wurde, vorzuführen. Das betreffende Gebäude (Fig. 188 bis 190 [116]) ift auf dem Grundftück der Technifchen Hochfchule, und zwar auf deffen öftlichem Teile, mit der öftlichen Langwand, die zugleich die Hauptfront ift, der Magdalenenftraße zugewendet. Es enthält zwei Mafchinenlaboratorien und das fog. Kraftwerk (Einrichtungen für Kraft-, Licht- und Wärmeverforgung der Hochfchulbauten [117]) der Hochfchule.

Wie der Grundriß in Fig. 189 zeigt, zerfällt das Haus in 2 Hauptteile:

1) Ein großer Hallenbau für die Zwecke des Laboratoriums für Dampfmafchinen und des Kraftwerkes im Lichten 53,00 m lang, 17,60 m breit und 14,00 m hoch. Er weift 6 Achfen von je 8,65 m Weite auf, von denen 2 dem Keffelhaus (mit 4 Keffeln) und die übrigen 4 der eigentlichen Mafchinenhalle angehören; letztere ift von erfterem durch eine *Rabitz*-Wand getrennt. Die Mafchinenhalle ift an allen vier Seiten von in 5,00 m Höhe gelegenen Galerien umgeben (Fig. 188 u. 190). Die an den Langfeiten angeordneten find 3,00 m breit und dienen zur Aufnahme kleinerer Verfuchsmafchinen und -Geräte; ihre Brüftungen find als

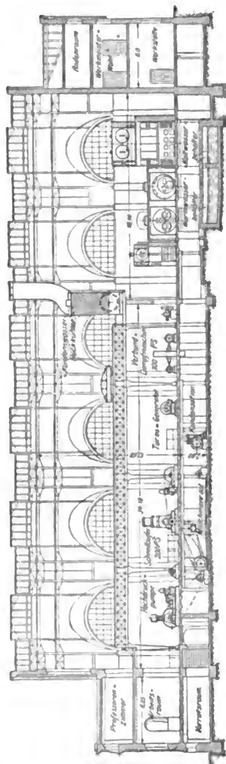


Fig. 188. Längenfchnitt.

115) Nach ebendaf.

116) Aus: Zeitfchr. d. Ver. deutfch. Ing. 1904, S. 879 ff.

117) Kurzweg „Zentrale" geheißen.

Fig. 189.

Nord

Arbeitsraum für Assistenten und Studierende

Werkstätte

Schmiede

Fuhrwerkswage

Kohlenwage

Speisepumpen

Lokomobile

Professorenzimmer

Wasserkraft-Laboratorium

Schalttafel

Grundriß des Erdgeschosses.

1 : 400

Maschinenbaulaboratorium und Kraftwerk der Technischen Hochschule zu Darmstadt[116]).

Arch.: *Wickop.*

Träger des etwa 12,00 m weit gespannten Laufkranes (6 t Tragkraft) ausgebildet. Die andere, dem Kesselhaus zugewendete Quergalerie trägt die Rückkühlanlage für die Dampfturbine; die entgegengesetzte Quergalerie steht mit den Konstruktionszimmern in Verbindung und ist durch die vorhandene Treppe erreichbar.

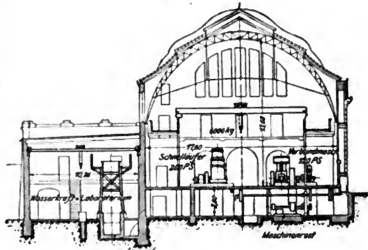
In den Kellerräumen, welche sich unter der Maschinenhalle und dem Kesselhaus hinziehen, befinden sich sämtliche Rohrleitungen, die Pumpen, die Dampfsammler, 2 Zisternen usw., ebenso ein Akkumulatorenraum.

Der Maschinenhalle ist an der Nordseite ein halbrunder, flach eingedeckter, dreigeschossiger Vorbau mit turmartig ausgebildetem Treppenhaus vorgelagert, der im Kellergeschoß Magazine, den Kalorimeterraum, den Raum für elektrische Meßvorrichtungen usw., im Erdgeschoß den Saal für Experimente und Erläuterungen und im Obergeschoß die schon berührten Räume für Konstrukteure und Assistenten enthält. An der Südseite der Halle schließen sich 2 Werkstätten von je 40 qm Bodenfläche mit darüberliegender Wohnung des Werkmeisters an.

Unter der zum Kohlenhof führenden Durchfahrt sind die Kohlenkeller (mit 9 Schüttöffnungen) und der Kohlengang gelegen, von welch letzterem ein hydraulischer Aufzug ausgeht, der vor den Kesseln ausmündet. Um den 45,00 m hohen Schornstein, der oben eine lichte Weite von 1,60 m hat, gruppieren sich: ein kleinerer Kesselraum für einen Überhitzer und eine Lokomobile, ferner Wasch- und Baderäume und die Aborte.

2) Das Laboratorium für Wasserkraftmaschinen, welches an die vorbetrachtete Maschinenhalle angebaut, etwa 33,00 m lang, 11,00 m breit, 7,00 m hoch und mit einem Laufkran (5 t Tragkraft) ausgerüstet ist. Vor diesem Bau befindet sich ein nach dem Hauptgebäude führender Durchgang, über welchem Zimmer für den Professor und die Assistenten angeordnet sind; auch die zum Laboratorium führende Wendeltreppe und eine Galerie sind daselbst vorhanden.

Fig. 190.



Querschnitt nach *ab* in Fig. 189[118]).

Im Kesselraum (Fig. 189 u. 190) sind 4 Dampfkessel verschiedener Bauarten aufgestellt, ferner ein Versuchs-Wasserröhrenkessel, ein selbstregistrierender Kohlensäuremesser usw. Am Schornstein sind Einrichtungen für Temperatur- und Zugmessungen, sowie Rauchgasanalysen angebracht; er ist zu diesem Zwecke auf 23 m Höhe von außen besteigbar; Rücklehnen geben dem Kletternden nach rückwärts und den Seiten Halt. — Sämtliche Einrichtungen der Maschinenhalle (Fig. 188 bis 190) dienen dem von *Gutermuth* geleiteten Laboratoriumsunterricht; ein Teil davon befindet sich stets im Betrieb, um die verschiedenen Teile und Gebäude der Hochschule mit Licht, Kraft und Wärme zu versorgen (Kraftwerk). Vorhanden sind 4 Dampfmaschinen, 3 Dampfturbinen, der Oberflächenkondensator, das Rückkühlwerk, Pumpen, Gebläse usw. Die Einzelheiten aller dieser Einrichtungen sind im unten genannten Aufsatz[118]) zu entnehmen.

Das unter der Leitung *Pfarr*'s stehende Laboratorium für Wasserkraftmaschinen (Fig. 188 u. 190) enthält außer dem schon erwähnten Laufkran das Ober- und Untergerinne, Turbinen mit zugehörigem Schacht, Einrichtungen, durch welche das Abwasser der Turbinen im Kreislauf wieder hochgehoben wird[119]), Elektromotoren usw. Bezüglich der Einzelheiten sei auf den unten angeführten Aufsatz[120]) verwiesen.

Die umfangreichen elektrischen Einrichtungen des Kraftwerkes stehen unter der Leitung *Sengel*'s und sind von diesem in der unten bezeichneten Zeitschrift[121]) beschrieben[122]).

[118]) GUTERMUTH, M. F. Das neue Kraftwerk und das neue Maschinenlaboratorium II der Technischen Hochschule Darmstadt. Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1904, S. 879, 930.

[119]) Siehe das folgende Kapitel.

[120]) PFARR. Das Maschinenlaboratorium III (Wasserkraftmaschinen) der Technischen Hochschule Darmstadt. Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1904, S. 1061.

[121]) Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1904, S. 1061.

[122]) Verf. verdankt diese beschreibenden Notizen zum Teile den freundlichen Mitteilungen des Herrn Professor *Wickop* zu Darmstadt, zum Teile den beiden in den Fußnoten 118 u. 120 angeführten Aufsätzen.

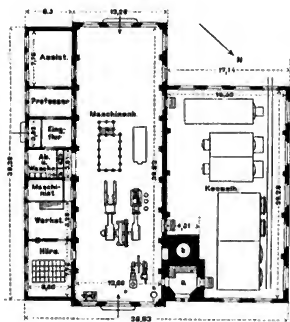
Die große Mafchinenhalle wird außer den feitlichen Fenftern auch noch durch mit Drahtglas eingedeckte Dachlichter erhellt; ihr Fußboden ift mit roten Fliefen belegt. In den Nebenräumen haben für die Böden teils Buchenriemen in Afphalt, teils Terrazzo und Linoleum Verwendung gefunden. Die Keller find zum Teile durch mit Luxfer-Prismen abgedeckte Deckenlichter erhellt.

253. Mafchinen-laboratorium zu Danzig.

Endlich ift von deutfchen Anftalten der in Rede ftehenden Gattung noch des foeben vollendeten „Mafchinentechnifchen Laboratoriums" der Technifchen Hochfchule zu Danzig (Fig. 191 [123]) zu gedenken.

Für die Verforgung der Technifchen Hochfchule mit Heizdampf, elektrifchem Licht und elektrifcher Energie wurde auf dem nordweftlichen Teile des Grundftückes ein befonderes Bauwerk errichtet, welches zugleich als Unterrichtslaboratorium für die Mafchinenabteilung dient. Dasfelbe fetzt fich aus einer Mafchinenhalle von $38{,}62 \times 12{,}00$ m Grundfläche, einem Keffelhaus und einem an der Oftfeite der Halle angefügten Anbau zufammen; letzterer enthält einen kleinen Hörfaal, ein Profefforen- und Affiftentenzimmer, eine Werkftätte und einen Wafchraum mit Abort. Im Kellergefchoß diefes Anbaues befinden fich Räume für die Akkumulatorenbatterie, für Vorräte ufw. In die öftliche Ecke des Keffelraumes ift der Schornftein von 45 m Höhe und 1,70 m oberer Lichtweite eingefetzt und daneben ein Wafferturm, in den das für die Hochfchulbauten erforderliche Waffer gepumpt wird. Um die Rauchgafe unterfuchen zu können, führt eine Treppe zum 32 m hoch gelegenen Wafferbehälter, von da aus zu einem balkonartigen Ausbau und von diefem zu einer am Schornftein lotrecht emporgeführten und entfprechend gefchützten Leiter.

Fig. 191.



Mafchinentechnifches Laboratorium der Technifchen Hochfchule zu Danzig [123]).

1/600 w. Gr.

In der Mafchinenhalle find die Wände auf 3,50 m Höhe mit roten Verblendfteinen verkleidet, darüber geputzt und durch einfache Verblendfteinmufterungen geziert. Die Fußböden haben einen Tonfliefenbelag erhalten. Das Keffelhaus ift im Inneren in gleicher Weife ausgebildet worden; nur ift die Blendfteinverkleidung in ganzer Höhe ausgeführt. Außer feitlichen Fenftern find noch Dachlichter angeordnet. Im Kellergefchoß des Keffelhaufes befindet fich ein Braufebad für das Perfonal [124]).

254. Außerdeutfche Mafchinen-laboratorien.

Von Mafchinenlaboratorien in Öfterreich-Ungarn hat bis jetzt noch nichts verlautet; es liegt nur ein darauf bezüglicher Notfchrei *Haußner's* [125]) vor.

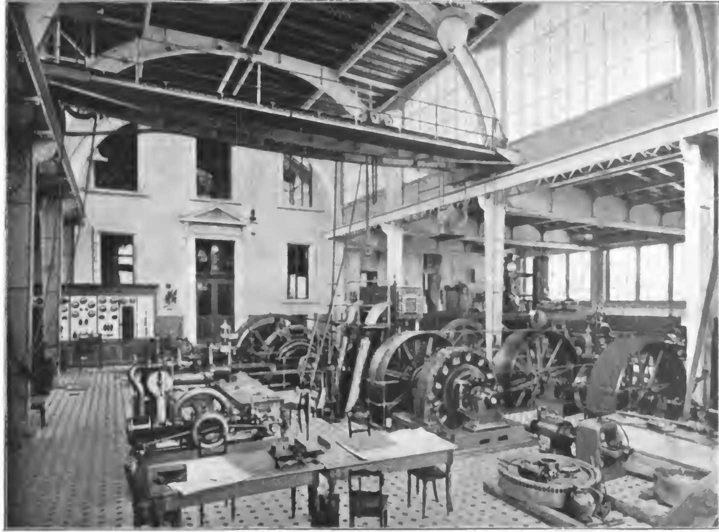
Von Laboratorien, die in anderen Staaten Europas errichtet worden find, feien erwähnt:

α) Das „Mafchinenbau-Laboratorium" des Polytechnikums zu Zürich, nach den Angaben von *Prašil* und *Stodola* von *Recordon* 1897–99 mit einem Koftenaufwande von rund $1\frac{1}{2}$ Mill. Franken erbaut. Es befteht aus einer kalorifchen, einer hydraulifchen und einer elektrifchen Abteilung. Fig. 192 [126]) zeigt das Innere der Mafchinenhalle [127]).

---

123) Aus: Zentralbl. d. Bauverw. 1904, S. 473.
124) Nach ebendaf.
125) Siehe: HAUSSNER, A. Ingenieur-Laboratorien. Wien 1903.
126) Fakf.-Repr. nach: Schweiz. Bauz., Bd. 42 (Tafel).
127) Siehe hierüber:
Das neue Mafchinen-Laboratorium für die mechanifch-technifche Abteilung des eidg. Polytechnikums. Schweiz. Bauz., Bd. 29, S. 25, 32.
Das Mafchinenbaulaboratorium am eidgenöffifchen Polytechnikum in Zürich. Schweiz. Bauz., Bd. 42, S. 187, 201, 207, 229, 239, 279. – Zeitfchr. d. Ver. deutfch. Ing. 1904, S. 41.

Fig. 192.



Mafchinenlaboratorium des eidg. Polytechnikums zu Zürich.

Innenanficht der Mafchinenhalle[190]).

β) Das mechanifch-technifche Laboratorium der Technifchen Hochfchule zu Mailand, durch die Bemühungen von *Saldini* und *Ponzio* und unter Mitwirkung induftrieller Kreife entftanden [128]).

γ) Das Laboratorium des *Central Inftitution of the City and Guilds of London Technical Inftitute (Engineering Department)* zu London [129]).

δ) Das Mechanifche Laboratorium am Inftitute der Wegebau-Ingenieure Kaifer *Alexander I* zu St. Petersburg [130]).

ε) Das thermodynamifche Laboratorium der Mc. Gill Univerfität zu Montreal [131]).

Literatur

über „Mafchinenlaboratorien".

HARTIG. Befprechung über Nutzen und Einrichtung von Laboratorien und Verfuchsanftalten für mechanifche Technik an den technifchen Hochfchulen. Sitzgsb. d. Ver. f. Bef. d. Gwbfl. 1884, S. 90.

ERNST, A. Mafchinenbaulaboratorien. Zeitfchr. d. Ver. deutfcher Ing. 1894, S. 1351.

Das neue Mafchinen-Laboratorium für die mechanifch-technifche Abteilung des eidg. Polytechnikums. Schweiz. Bauz., Bd. 29, S. 25, 32.

LEWICKI, E. Das Laboratorium für Kraftmafchinen an der Kgl. Sächf. Technifchen Hochfchule zu Dresden. Zeitfchr. f. Arch. u. Ing. 1898, Heftausg., S. 537.

Mitteilungen aus dem Mafchinen-Laboratorium der kgl. technifchen Hochfchule zu Berlin. Heft 1: Die Mafchinen, die Verfuchseinrichtungen und Hülfsmittel des Mafchinen-Laboratoriums. München 1899.

Le laboratoire de mécanique de l'École polytechnique fédérale à Zurich. Schweiz. Bauz., Bd. 33, S. 33, 43.

FRESE, F. Das Ingenieurlaboratorium der Königlichen Technifchen Hochfchule zu Hannover. Zeitfchr. d. Ver. deutfch. Ing. 1900, S. 201, 241.

BACH, C. Das Ingenieurlaboratorium der kgl. Technifchen Hochfchule Stuttgart. Zeitfch. d. Ver. deutfch. Ing. 1901, S. 1333.

Les nouveaux laboratoires de l'école technique fupérieure de Stuttgart. Le génie civil, Bd. 40, S. 101.

LEWICKI, E. Das Wefen der Mafchinenlaboratorien und ihre Bedeutung für Unterricht, Forfchung und Praxis. Dresden 1902.

Das Mafchinenbaulaboratorium am eidgenöffifchen Polytechnikum in Zürich. Schweiz. Bauz., Bd. 42, S. 187, 201, 207, 229, 239, 279. Zeitfchr. d. Ver. deutfch. Ing. 1904, S. 41. – Auch als Sonderabdruck erfchienen: Zürich 1904.

GUTERMUTH, M. F. Das neue Kraftwerk und das neue Mafchinenbaulaboratorium II der Technifchen Hochfchule Darmftadt. Zeitfchr. d. Ver. deutfch. Ing. 1904, S. 879, 930.

PFARR. Das Mafchinenbaulaboratorium III (Wafferkraftmafchinen) an der Technifchen Hochfchule Darmftadt. Zeitfchr. d. Ver. deutfch. Ing. 1904, S. 1061.

SENGEL, A. Die elektrifchen Einrichtungen im neuen Kraftwerk der Technifchen Hochfchule Darmftadt. Zeitfchr. d. Ver. deutfch. Ing. 1904, S. 1057. — ferner: Feftnummer der Zeitfchrift des Vereins Deutfcher Ingenieure für die 45. Hauptverfammlung Frankfurt a. M. Darmftadt. Berlin 1904.

Le laboratoire de mécanique du »Polytechnikum« à Zürich. Le génie civil, Bd. 44, S. 277.

Die neue Technifche Hochfchule in Danzig. Das mafchinentechnifche Laboratorium. Zentralbl. d. Bauverw. 1904, S. 473.

RECORDON, B. *Le laboratoire de mécanique de l'École polytechnique fédérale à Zurich.* Ebendaf., Bd. 33, S. 33, 43.

Le laboratoire de mécanique du »Polytechnikum à Zürich«. Le génie civil, Bd. 44. S. 277.

[128]) Siehe hierüber: *Il politecnico* 1896, S. 624 – und: HAUSSNER, a. a. O., S. 55.

[129]) Siehe hierüber: *Engng.*, Bd. 46, S. 473.

[130]) Siehe: BELELUBSKY, N. A. & C. PHILIPP. Bericht über die Thätigkeit des Mechanifchen Laboratoriums am Inftitute der Wegebau-Ingenieure Kaifer *Alexander I.* in St. Petersburg im Jahre 1891 und im I. Halbjahr 1892. Rigafche Ind.-Ztg. 1893, S. 73, 85, 97.

[131]) Siehe hierüber: HAUSSNER, a. a. O., S. 46.

16. Kapitel.

Hydrotechnifche Laboratorien.

255. Aufgabe. Alle dem Verfuch und der Forfchung auf dem Gebiete des Wafferbaues dienenden Anftalten feien im Vorliegenden unter der Bezeichnung „Hydrotechnifche Laboratorien" zufammengefaßt. In erfter Reihe gehören dazu die fog. „Flußbaulaboratorien", aber auch diejenigen Laboratorien, welche das Studium anderer Zweige der Wafferbaukunft, namentlich des hydraulifchen und hydrometrifchen Teiles derfelben, ermöglichen und fördern.

Auch derartige Laboratorien gehören der allerjüngften Zeit an; fie find, fo zu fagen, im Entftehen begriffen. Die Errichtung des erften Flußbau-Laboratoriums fällt in das Jahr 1898.

256. Flußbau-Laboratorien. Mit Recht fagt *Engels*[132]: „Wiffenfchaft und Kunft des Wafferbaues find auf Beobachtung und Erfahrung gebaut". Die Beobachtungen der Naturvorgänge können aber nur in geringem Maße an den natürlichen Wafferläufen felbft vorgenommen werden; die Erforfchung der Wirkungen des fließenden Waffers auf die Geftaltung der beweglichen Flußfohle mit und ohne Einwirkung von Flußbauwerken kann nur an befonders zu diefem Zwecke gefchaffenen künftlichen Einrichtungen, wozu vor allem ein künftliches Gerinne gehört, gefchehen.

Deshalb hat man fchon feit längerer Zeit daran gedacht, an Flußmodellen in ftark verkleinertem Maßftab diejenigen Erfcheinungen zu verfolgen, deren Kenntnis entweder zur Förderung des Wiffens und der Naturerkenntnis oder auch aus praktifchen technifchen Rückfichten erwünfcht ift. Seit vielen Jahrzehnten haben bereits hervorragende Ingenieure auf die Notwendigkeit hingewiefen, wie für viele andere wiffenfchaftliche Gebiete, fo auch für den Flußbau Laboratorien anzulegen. Die Anfänge folcher Laboratorien oder Verfuchsanftalten reichen bis in das XVIII. Jahrhundert zurück; doch waren die dabei verwendeten Verfuchsgerinne fo fchmal, daß fie nur für wenige Zwecke brauchbare Ergebniffe liefern konnten. Später haben *Darcy* und *Bazin*, ferner *Fargue*, *Durand-Claye* u. a. Unterfuchungen an größeren Verfuchsgerinnen angeftellt. Indes ift erft *Engels* 1898 mit feinem Flußbau-Laboratorium an der Technifchen Hochfchule zu Dresden bahnbrechend vorangegangen[133]).

Flußbau-Laboratorien befitzen zurzeit nur die Technifchen Hochfchulen zu Dresden und Karlsruhe. In ihren demnächft auszuführenden Erweiterungsbauten wird auch die Technifche Hochfchule zu Darmftadt ein Flußbau-Laboratorium erhalten. In Berlin und Dresden ift ein größeres Verfuchsbecken zur Beftimmung des Schiffswiderftandes und zur Eichung hydrometrifcher Apparate vorhanden. Eine Anlage kleineren Maßftabes für letzteren Zweck ift feit längerer Zeit mit der Technifchen Hochfchule zu München verbunden.

Bei der Anlage und Einrichtung eines Flußbau-Laboratoriums wird es fich naturgemäß in erfter Reihe um die Schaffung eines geeigneten künftlichen Gerinnes, des fog. Verfuchsgerinnes, handeln. Zu beiden Langfeiten desfelben ordne man bequeme Gangbahnen an, um die Beobachtungen und Meffungen in geeigneter Weife vornehmen zu können. *Engels* empfiehlt, die Breite des Gerinnes nicht größer als $2{,}00^{m}$ und feine Tiefe nicht über 40^{cm} zu wählen. Bei einer Breite von $2{,}00^{m}$ kann man an jeder Langfeite noch mit der Hand bis zur Mitte des Gerinnes reichen; auch hat fich eine folche Breite für faft alle Modellverfuche als ausreichend erwiefen. Nach *Rehbock* ift für Modellverfuche in Wafferläufen mit beweglicher Sohle eine Tiefe von 40^{cm} fehr reichlich bemeffen und könnte unbedenklich auf 30^{cm} ermäßigt werden; für andere Verfuche ift allerdings die Tiefe von 40^{cm} erwünfcht; doch follte man darüber auch nicht hinausgehen. Verfuche, die eine Wafferfchicht von größerer Höhe erfordern, werden zweckmäßigerweife in befonderen Trögen ausgeführt. Die Länge des Gerinnes follte,

[132]) In: Zeitfchr. f. Bauw. 1900, S. 343.
[133]) Siehe: Zeitfchr. f. Bauw. 1902, S. 107.

wenn es seinen Zweck in ausgiebiger Weise erfüllen soll, nicht unter 15,00 m betragen; selbst größere Längen (bis zu 20,00 m) sind zu empfehlen.

Für die Bequemlichkeit und für die Genauigkeit der Beobachtungen ist die Höhenlage der Oberkante des Versuchsgerinnes über dem Fußboden des Laboratoriums von Wichtigkeit. Ist diese Höhe zu groß, wie z. B. in Dresden (1,80 m), dann ist der Einblick in die Rinne nur von den beiden an den Langseiten des Gerinnes angeordneten Gangbahnen möglich, und zu letzteren müssen Stufen führen. Will man aber den Einblick in das Gerinne von jedem Teil des Laboratoriums ermöglichen, so ist jene Höhe höchstens zu 1,00 m, besser zu nur 0,90 m zu wählen; allerdings muß dann der tiefgelegene Wasserbehälter, von dem sofort noch gesprochen werden wird, in den Fußboden des Laboratoriums versenkt, bezw. in einem daruntergelegenen Raume angeordnet werden.

Einen weiteren wesentlichen Teil eines Flußbau-Laboratoriums bilden die Vorrichtungen zur Zuführung von Wasser und Sand. Während der Dauer der Versuche muß fast ununterbrochen Wasser durch das Gerinne fließen. In Rücksicht auf die Kosten würde es nicht unvorteilhaft sein, hierzu das Wasser einem nahe gelegenen Fluß, Teich u. dergl. zu entnehmen; doch werden die örtlichen Verhältnisse dies nur sehr selten gestatten. Vielmehr wird man in der Regel auf die städtische Wasserleitung angewiesen sein. Um nun nicht eine zu große Wassermenge zu verbrauchen und um auch benachbarte Gebäude im Wasserbezug nicht zu beeinträchtigen, treffe man eine Einrichtung derart, daß eine bestimmte, möglichst kleine Wassermenge eine Art ständigen Kreislauf durchmacht, d. h. daß man das Wasser, welches das Gerinne bereits durchflossen hat, von neuem in das Gerinne zurückbringt. Dies kann dadurch bewirkt werden, daß man an den Enden des Gerinnes je einen Wasserbehälter anbringt: einen hochgelegenen und einen tiefgelegenen. In letzterem wird das Wasser, welches das Gerinne bereits passiert hat, aufgefangen und von da durch eine Pumpe oder eine andere Hebevorrichtung nach dem hochgelegenen Behälter zurückgeschafft.

Die beiden Behälter werden durch eine Rohrleitung miteinander verbunden, und aus dem hochgelegenen fließt das Wasser, nach Öffnen eines Schiebers oder dergl., in das Gerinne. Sind demnach beide Behälter einmal ganz oder teilweise gefüllt, so findet ein weiterer Verbrauch von Wasser, abgesehen von den Verlusten durch Verdunsten usw., nicht statt. Zum Betrieb des Hebewerkes ist ein Motor erforderlich.

Der tiefgelegene Behälter kann auch durch ein Gegengerinne ersetzt werden (siehe Art. 259).

Weiter gehören zur Ausrüstung eines Flußbau-Laboratoriums Sandbehälter und die Vorrichtungen zur Zuführung des Sandes. Bei Versuchen mit Flußmodellen, welche die natürlichen Verhältnisse möglichst genau wiedergeben sollen, ist es nämlich nötig, am oberen Ende des Versuchsgerinnes außer Wasser auch Sand, unter Umständen noch andere Sinkstoffe zuzuführen. Dies geschieht am einfachsten durch ein oder zwei Trichter, die in Ketten an der Decke aufgehängt sind und senkrecht zur Achse des Gerinnes in schwingende Bewegung versetzt werden. Dabei sind sie mit gut getrocknetem Sande gefüllt und haben am unteren Ende regelbare Öffnungen, aus denen der Sand in einem feinen Strahle ausfließt.

Den dritten Hauptteil der Ausrüstung eines Flußbau-Laboratoriums bilden die Meßvorrichtungen, welche teils zur Bestimmung des durch das Gerinne fließenden Wassers und des vom Wasser mitgeführten Sandes, teils zum Festlegen des Längs-

Fig. 193.



Blick in das Verfuchsgerinne mit eingebautem Modellfluß.
(Stromabwärts.)

Fig. 194.

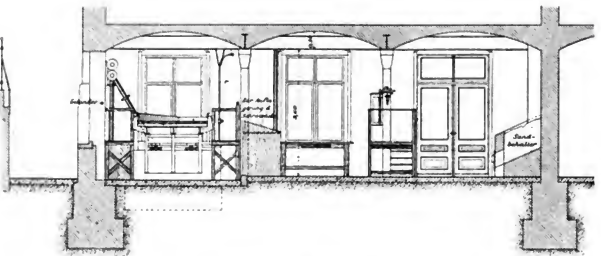


Blick in das Verfuchsgerinne nach Beendigung eines Modellverfuches.
(Stromaufwärts.)

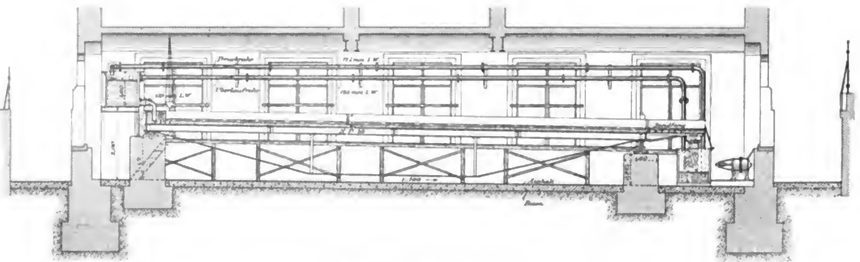
Aus dem Flußbau-Laboratorium der Technifchen Hochfchule zu Karlsruhe[184]).

184) Fakf.-Repr. nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1903, Bl. 20.

Zu S. 219.



Querſchnitt nach *E F.*



Längenſchnitt nach *A B C D.*

Grundriß.

1:250

Flußbau-Laboratorium der Technischen Hochschule zu Dresden.

Handbuch der Architektur. IV. 6, b, β. (2. Aufl.)

Fakf.-Repr. nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1900, Bl. 47.

gefälles des Wafferfpiegels und der Oberflächengeftalt des im Gerinne liegenden Sandes, teils zu anderen Zwecken dienen.

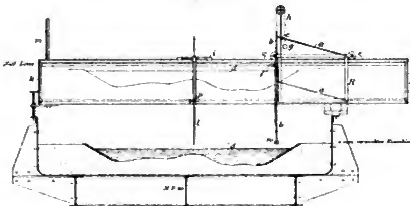
Endlich benötigt das Laboratorium für die Vorbereitung und Durchführung der Verfuche verfchiedene Behälter und Fachgerüfte, welche die erforderlichen Materialien und Hilfsmittel aufzunehmen haben.

Als Beifpiel für die Ergebniffe, die man durch die in Rede ftehenden Modellverfuche zu erzielen imftande ift; mögen Fig. 193 u. 194 [134]) dienen, welche aus dem Flußbau-Laboratorium der Technifchen Hochfchule zu Karlsruhe herrühren.

Das von *Engels* gefchaffene und 1898 in Betrieb genommene Flußbau-Laboratorium (fiehe die nebenftehende Tafel), welches zur Technifchen Hochfchule in Dresden gehört, ift im Kellergefchoß desjenigen Neubaues untergebracht, welcher hauptfächlich für die Zwecke der Zentralftelle für öffentliche Gefundheitspflege und des hygienifchen Unterrichtes an der genannten Hochfchule beftimmt ift. 257. Flußbau-Laboratorium zu Dresden.

Die gewölbte Decke des betreffenden Kellerraumes ruht auf zwei Säulenreihen; deshalb mußte das Verfuchsgerinne zwifchen der einen Säulenreihe und der Außenwand untergebracht werden, fo daß 3,73 m Breite zur Verfügung ftanden. Um auch die Gangbahnen anordnen zu können, ergab fich die größtmögliche Breite des Gerinnes zu 2,00 m. Die auf der Sohle desfelben

Fig. 195.



Verfuchsgerinne mit der Vorrichtung zum Aufzeichnen der Querprofile [135]).

$^1/_{30}$ w. Gr.

zu lagernde Sandfchicht erhielt 10 cm Mächtigkeit, und auch die mittlere Waffertiefe wurde mit 10 cm bemeffen. Das Gerinne erhielt 40 cm Tiefe und die dasfelbe durchfließende Höchftwaffermenge wurde auf 30 l in der Sekunde feftgefetzt.

Das Gerinne (Fig. 196 [137]) ift aus 4 mm ftarkem Zinkblech konftruiert und auf eifernen Längs- und Querträgern montiert. Die Längsträger ruhen mit ihrem oberen Ende auf Kipplagern und unter Vermittelung eines Querträgers auf zwei Hebefchrauben; mittels letzterer kann die Längsneigung des Gerinnes innerhalb gewiffer Grenzen verändert werden. Die Zuführung von Sand erfolgt durch zwei über dem Waffereinlauf angebrachte Zinkblechtrichter.

Die verhältnismäßig bedeutende Waffermenge, welche bei Verfuchen notwendig ift und die der ftädtifchen Wafferleitung entnommen werden muß, hat, wie im vorhergehenden Artikel gezeigt wurde, dazu geführt, das Gerinne zwifchen zwei je 2000 l faffende eiferne Behälter, einem hoch- und einem tiefliegenden, zu fetzen, derart, daß während der Verfuche das mittels einer Kreifelpumpe zu hebende Waffer einen ftändigen Kreislauf vom Hochbehälter durch das Gerinne nach dem Tiefbehälter und zurück nach dem Hochbehälter macht; die Pumpe wird durch einen Elektromotor getrieben. Die Beftimmung der durchfließenden Waffermenge erfolgt durch Eichung; daher das neben dem Tiefbehälter aufgeftellte eiferne Eichgefäß von 1000 l Inhalt.

Für die Verfuche wird, wie bereits angedeutet, das Gerinne mit Sand von beftimmter Korngröße gefüllt, aus welchem das Bett der zu unterfuchenden Flußftrecke in entfprechender Verkleinerung ausgehoben wird. Befeftigte Ufer und Regulierungswerke werden aus kleinen, mit Bleifchrot

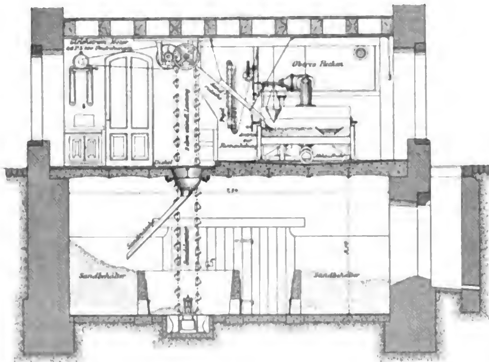
[135]) Fakf.-Repr. nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1900, Bl. 47.

gefüllten Säckchen hergeftellt. Die durch das Waffer auf die unbefeftigten Teile des Bettes ausgeübten Umgeftaltungen laffen fich mit dem Auge beobachten; die genaue Aufnahme der Sohle des Gerinnes vor und nach dem Verfuche gefchieht durch eine in Fig. 195 dargeftellte Vorrichtung zum Aufzeichnen der Querprofile, bezüglich deren Einrichtung auf die unten genannte Zeitfchrift[136]) verwiefen wird.

Das aus dem Hochbehälter ausfließende Waffer gelangt zunächft in eine Vorkammer, wo es fich beruhigt; am unteren Ende des Gerinnes ift ein Sandfang angebracht, der den vom Waffer mitgeführten Sand zurückbehält. Derfelbe wird durch einige auf der Sohle des Gerinnes aufgefetzte, 10 cm hohe Blechftege gebildet, zwifchen denen fich der vom Waffer mitgeführte Sand ablagert. Zur Aufbewahrung des Sandes dienen die aus dem Querfchnitt erfichtlichen gemauerten Sandbehälter.

Die Koften für die gefamte innere Einrichtung diefes Laboratoriums einfchließlich der Meffungsvorrichtungen haben rund 3500 Mark betragen[137]).

Fig. 196.



Querfchnitt zur nebenftehenden Tafel[138]).
1/100 w. Gr.

258. Flußbau-Laboratorium zu Karlsruhe.

Das von *Rehbock* gefchaffene Flußbau-Laboratorium an der Technifchen Hochfchule zu Karlsruhe (fiehe die nebenftehende Tafel, fowie Fig. 196[138]) ift die zweite Verfuchsanftalt diefer Art. Beim Bau derfelben wurde der Grundgedanke der Dresdener Anlage beibehalten; doch zeigt die konftruktive Durchbildung wefentliche Abweichungen vom Vorbilde, die fich wohl durchweg als Verbefferungen bezeichnen laffen.

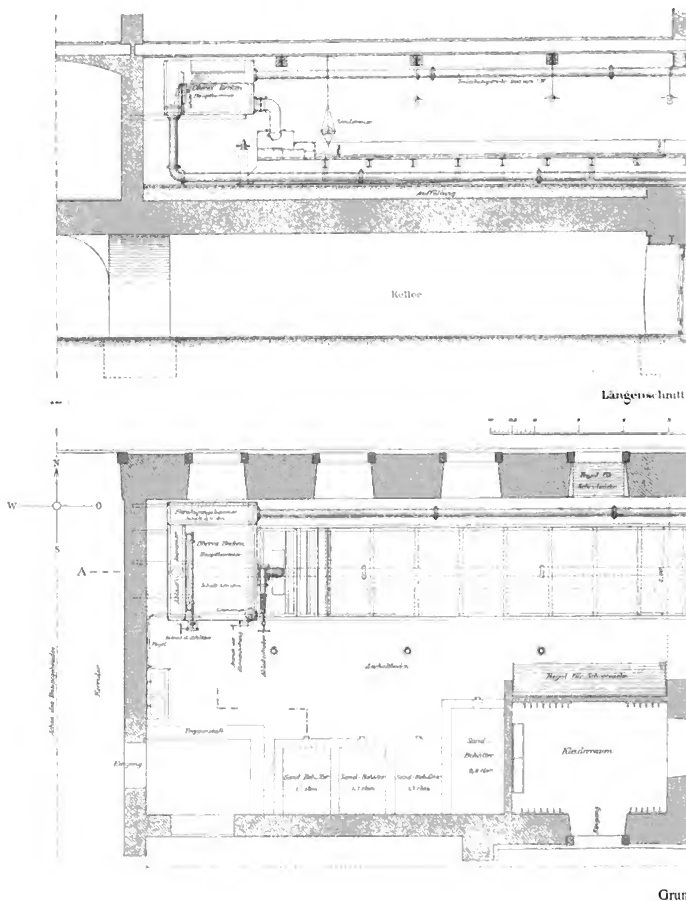
Diefes Laboratorium ift im fog. T-Bau der Hochfchule, einesteils 1854, teils 1897 an das Hauptgebäude desfelben angefügten Hintergebäudes untergebracht. Darin wurde der 12,90 m lange und 3,10 m hohe öftliche Kellerraum (Fig. 196), deffen Decke aus einem Roft von Eifenträgern mit dazwifchen eingefpannten Betonplatten gebildet ift, für das Flußbau-Laboratorium benutzt. Das Verfuchsgerinne erhielt auch hier eine Breite von 2,00 m und eine Tiefe von 40 cm; die Oberkante des Gerinnes ift 1,00 m über dem Fußböden gelegen. Das obere Ende des 18,00 m langen Gerinnes läßt fich bis 40 cm heben.

[136]) Zeitfchr. f. Bauw. 1901, S. 349.

[137]) Nach ebendaf., S. 343.

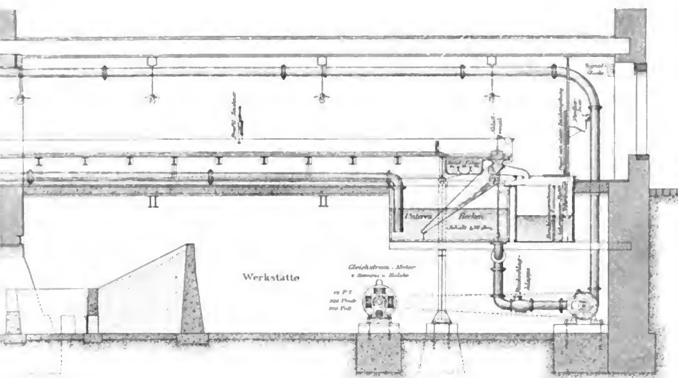
[138]) Fakf.-Repr. nach: ebendaf. 1903, Bl. 19.

Zu

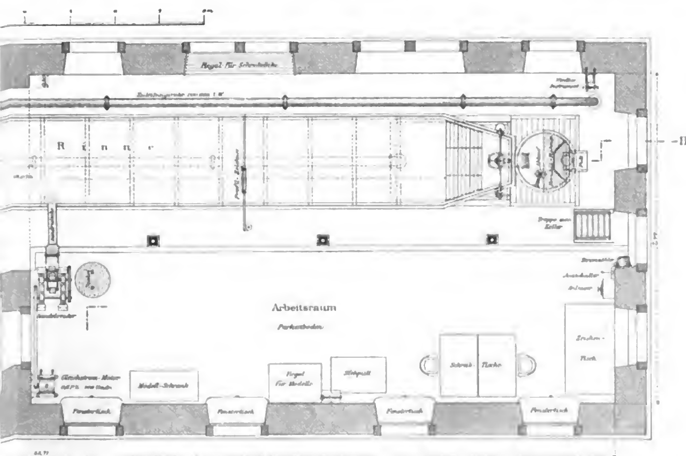


Handbuch der Architektur. IV. 6, b. β. (2. Aufl.)

Flufsbau-Laboratorium der Techr



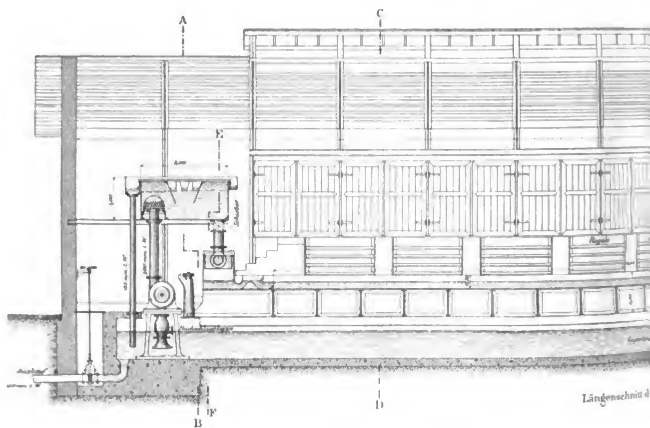
…urch die Rinne A-B.

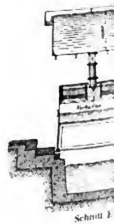


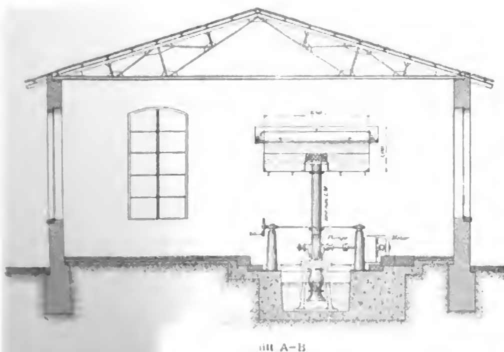
…rundriß.

…chnischen Hochschule zu Karlsruhe.

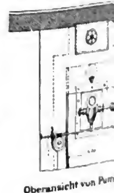
Fakf.-Repr. nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1903, Bl. 18.





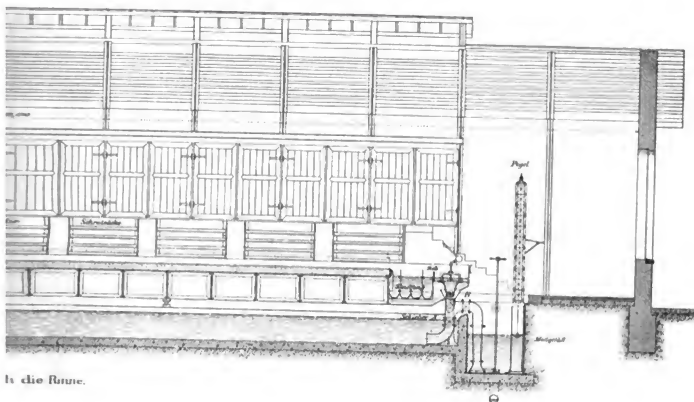


...itt A–B



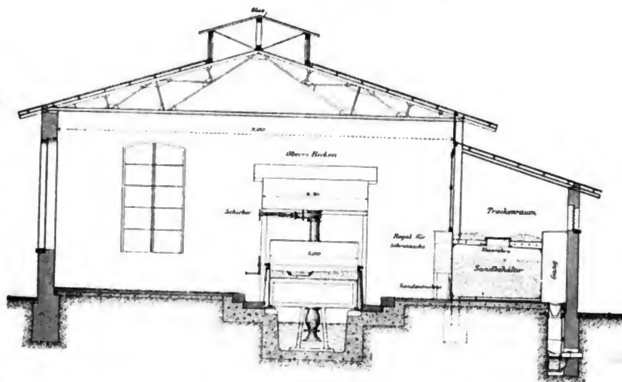
Oberansicht von Pum...

Rehbock's **Entwurf für**



h die Rinne.





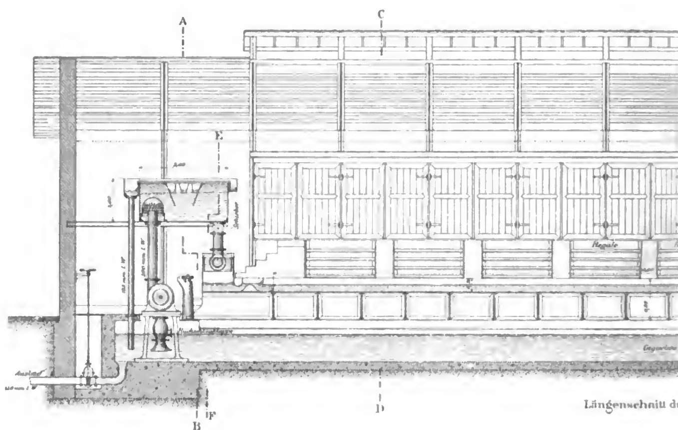
und Motor.

Schnitt C-D.

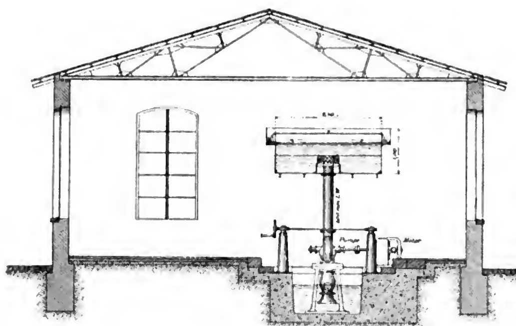
in Flufsbau-Laboratorium.

Fakf.-Repr. nach: Zeitfchi

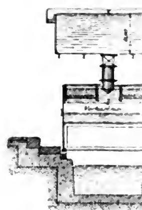
22.



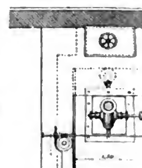
Längenschnitt d



Schnitt A–B.

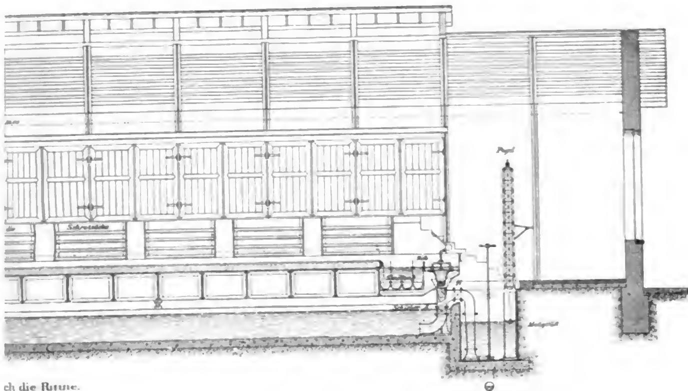


Schnitt E

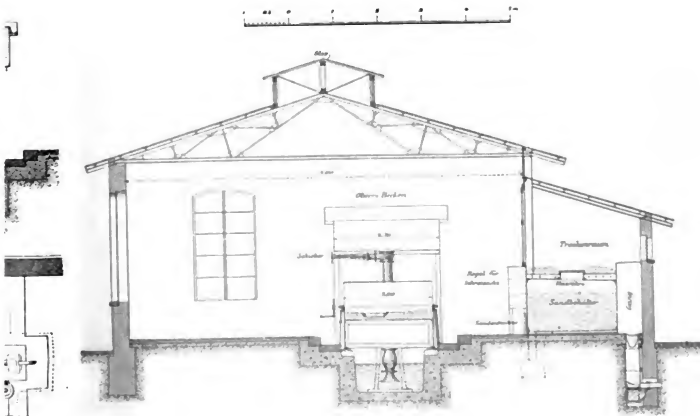


Oberansicht von Pum

Rehbock's **Entwurf für**



ch die Rinne.



: und Motor.

Schnitt C-D.

:in Flufsbau-Laboratorium.

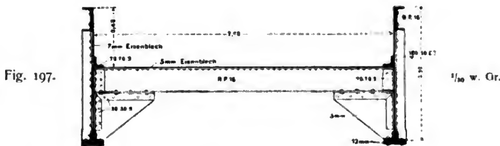
Fakf.-Repr. nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1903. Bl. 22.

Das Verſuchsgerinne (Fig. 197 [109]) iſt aus zwei ſeitlichen Blechträgern und einer dieſelben 40 cm unter der Oberkante verbindenden wagrechten Blechhaut gebildet. Letztere bildet die Sohle des Gerinnes und iſt aus 5 mm ſtarken Flachblechen von 100 × 200 cm Größe zuſammengeſetzt, die über den 1,00 m voneinander entfernt liegenden, die Hauptträger verbindenden Querträgern geſtoßen ſind. Die 19 Querträger beſtehen aus I-Eiſen N.-Pr. 16 [110]; ſie ſind durch Eckwinkel und durch kleine Konſolen mit den Hauptträgern verbunden. Der waſſerdichte Anſchluß der Sohlenbleche an die Stehbleche der Hauptträger iſt durch im Gerinne angebrachte Eckwinkel bewirkt.

Das eiſerne Tragwerk des Verſuchsgerinnes ruht auf 4 Lagern, von denen die beiden am unteren Ende befindlichen feſte Kipplager mit einer gemeinſamen, in der Querrichtung des Gerinnes gelegenen Drehachſe ſind; um letztere kann das Gerinne ſo weit gedreht werden, bis ſie ein Gefälle von 1 : 50 angenommen hat. Die beiden Lager am oberen Ende des Gerinnes ſind Hängelager, inſofern die Träger desſelben an dieſer Stelle an Schraubenſpindeln hängen, die mit ihren Muttern auf gußeiſernen Stühlen ruhen. Durch Drehen der zu den Schraubenſpindeln gehörigen Muttern kann das obere Ende des Gerinnes gehoben oder geſenkt werden.

Das bei den Verſuchen benutzte Waſſer tritt aus einer Vorkammer, in der es ſich beruhigt, in das Gerinne ein. Das tiefliegende oder Hauptbecken von 2,70 × 1,75 × 1,25 m Rauminhalt wird aus der ſtädtiſchen Waſſerleitung gefüllt. Zum Heben des Waſſers nach dem hochgelegenen 2,65 × 2,00 × 1,25 m großen Becken dient eine Kreiſelpumpe, die durch einen elektriſchen Gleichſtrommotor getrieben wird. Der als Sandfang dienende, im wagrechten Schnitt trapezförmige Kaſten hat eine Breite von 80 cm bei einer Tiefe von 40 cm unter dem Sohlenblech des Gerinnes;

Fig. 197.



Querſchnitt durch das Verſuchsgerinne [109]).

zur Beſtimmung der abgelagerten Sandmenge ſind drei leichte, mit Handhaben zum Ausheben verſehene Zinkblechtröge eingeſtellt.

Das beſchriebene Verſuchsgerinne kann zur Beobachtung der Geſchiebebewegung bei verſchiedenen Korngrößen des Sandes und Kieſes, bei verſchiedenem Gefälle und wechſelnder Waſſermenge, bei verſchiedenen Krümmungen uſw., aber auch zur Erprobung waſſerbautechniſcher Arbeiten uſw. benutzt werden.

Die Koſten für den Umbau und die Ausſtattung der Räume für das in Rede ſtehende Laboratorium haben ſich auf rund 3000 Mark geſtellt. Die geſamte innere Einrichtung hat annähernd 15 500 Mark gekoſtet [111]).

Die Erfahrungen, die *Rehbock* am Karlsruher Laboratorium geſammelt hat, gaben ihm Veranlaſſung zur Ausarbeitung des auf nebenſtehender Tafel dargeſtellten Entwurfes für ein Flußbau-Laboratorium. Dabei wurde davon ausgegangen, daß dafür ein beſonderes Gebäude zu errichten iſt. 259. *Rehbock's* Entwurf.

Dasſelbe iſt nur eingeſchoſſig gedacht mit einem Hauptraum von 28,00 × 9,00 m Flächenmaß; dazu ein Nebenraum, der lediglich für die Aufnahme der Sandbehälter dient.

Im Hauptraum iſt das Verſuchsgerinne mit der zu ſeinem Betrieb erforderlichen Maſchineneinrichtung aufgeſtellt. Daneben iſt noch reichlicher Platz für das Unterbringen von Modell- und Geräteſchränken, Schreib- und Zeichentiſchen, ſowie mehreren Sitzen für Teilnehmer an Vorträgen und Vorführungen.

Das Verſuchsgerinne iſt nur 30 cm tief, und ſeine Oberkante iſt bei wagrechter Stellung 85 cm über dem Standpunkt des Beobachters gelegen; jede der an den Langſeiten vorhandenen Gang-

[109]) Fakſ.-Repr. nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1903, S. 114.
[110]) Dieſelben haben ſich als zu ſchwach erwieſen; ſie biegen ſich in unangenehmer Weiſe durch.
[111]) Nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1903, S. 103.

bahnen weist eine Stufe auf, damit eine größere Zahl von Beobachtern gleichzeitig nach dem Gerinne blicken kann.

Der tiefliegende Wasserbehälter ist durch eine in der Sohle 1,50 m breite, aus Beton hergestellte, in den Fußboden eingesenkte Gegenrinne ersetzt, welche bis zum hochgelegenen Behälter reicht. Mittels einer kurzen Rohrleitung wird das Wasser aus dem Ende dieser Rinne durch eine Kreiselpumpe in den oberen Behälter gepreßt, ohne daß erhebliche Kraftverluste eintreten.

Die Breite des Sandfanges beträgt 1,00 m. Die zur Aufnahme der verschiedenen Sandsorten dienenden Behälter sind in einen besonderen Anbau gestellt [112]).

260. Sonstige hydrotechnische Laboratorien.

Außer den wenigen zurzeit bestehenden Flußbau-Laboratorien sind noch einige andere Anstalten zu erwähnen, welche gleichfalls unter die hydrotechnischen Laboratorien zu zählen sind.

1) Hydrotechnische Institute, welche hauptsächlich für hydraulische Versuche bestimmt sind, also für Versuche über Ausfluß aus Mündungen, Geschwindigkeitserscheinungen in Wasserläufen, Wirkung von Überfällen und schützenartigen Einbauten, Bestimmung der Koeffizienten von Geschwindigkeits-Meßvorrichtungen, Ermittelung von Schiffswiderständen usw. Für diese ist gleichfalls ein Versuchsgerinne erforderlich; doch muß dieses wesentlich größere Abmessungen erhalten als in den Flußbau-Laboratorien. Unter 120,00 bis 150,00 m Länge, 3,00 bis 4,00 m Tiefe und 7,00 bis 10,00 m Breite dürfte man dabei nicht gehen.

2) Die „Staatlich subventionierte Anstalt zur Prüfung von Schiffswiderständen und hydrometrischen Instrumenten“ zu Dresden-Übigau wurde am 4. Januar 1904 eröffnet und wurde auf *Engels*' Anregung von der ehemaligen Gesellschaft „Kette“ erbaut.

Sie trat an die Stelle der alten, 1891 als erste in Deutschland von *Bellingrath* errichteten Anstalt und soll ebenso den Forschungs- und Unterrichtszwecken der Technischen Hochschule zu Dresden, wie den praktischen Bedürfnissen der Königl. Wasser-Bauverwaltung dienen. Längs des 88,00 m langen Versuchsbeckens sind vertiefte Seitengänge angeordnet, so daß man den Wasserspiegel in bequemer Augenhöhe hat. Durch einen in der Mitte des Beckens angelegten Düker und zwei einander gegenüberliegende Fenster ist die Möglichkeit geboten, die Bewegungsvorgänge im Inneren des Wasserkörpers während des Vorüberfahrens eines Schiffsmodells genau zu beobachten und durch Lichtbildaufnahmen festzuhalten.

Die Gesamtkosten, einschl. des Messungswagens und der inneren Einrichtung, beliefen sich auf 120 000 Mark [113]).

3) Die „Versuchsanstalt für Wasser- und Schiffsbau“ zu Berlin, welche auf der Schleuseninsel im Tiergarten 1903 dem Betrieb übergeben worden ist.

Diese Anlage besteht im wesentlichen aus dem großen Versuchsbecken, das durch eine Halle überdeckt und durch Lichtöffnungen des Mansardendaches erhellt wird. Das Versuchsbecken hat eine Länge von 150,00 m, 7,50 m untere und 10,50 m obere Breite, sowie 3,50 m Wassertiefe. Die zur Verfügung stehende Wassermenge beträgt 2 bis 3 Sekunden-Kubikmeter mit 1,50 m Gefälle. Das Versuchsbecken dient zur Beobachtung und Prüfung von Modellen, welche bei 1,00 m Breite 7,00 m Länge haben und mit einer Geschwindigkeit von 7,00 m in der Sekunde arbeiten. Außerdem ist noch eine kleine Versuchsrinne vorhanden, die ausschließlich zu hydrotechnischen Versuchen kleineren Maßstabes und zu Unterrichtszwecken dient. Am oberen Ende des großen Beckens sind die Verwaltungs- und Werkstättenräume in 4 ausgebauten Stadtbahnbogen, sowie in einer daran angebrachten Halle von 41,00 m Länge und 9,00 m Breite untergebracht. Vor dem Becken befindet sich der sog. Trimmtank, in welchem die genaue Einrichtung der Lage des Schiffsmodells im Wasser durch Einlegen von Gewichten erfolgt.

4) Das hydraulische Laboratorium des Lafayette College dient zur Vornahme von solchen hydraulischen Versuchen, bei denen nicht mehr als 600 Gallonen (= rund 2300 l) Wasser in der Minute erforderlich sind. Plan und Beschreibung dieser Anstalt sind in den unten namhaft gemachten Quellen [114]) zu finden.

112) Nach: Zeitschr. f. Bauw. 1903, S. 134.

113) Siehe: Zentralbl. d. Bauverw. 1904, S. 43.

114) Siehe: *Engineering record* 1899, S. 718 — ferner: HAUSSNER, a. a. O., S. 40.

5) Ebenſo ſei der Ingenieurlaboratorien am Polytechniſchen Inſtitut zu Worceſter (im Staate Maſſachuſett) gedacht, in denen Räume und Einrichtungen vorhanden ſind, um ebenſowohl größere hydrauliſche Verſuche, als auch kleinere hydrauliſche Arbeiten vornehmen zu können. Die unten genannten Schriften [145]) enthalten Pläne und Beſchreibung dieſer Inſtitute.

6) In gewiſſem Sinne kann hierher auch die „Königliche Prüfungsanſtalt für Waſſerverſorgung und Abwäſſerbeſeitigung“ zu Berlin gerechnet werden. Dieſelbe iſt am 1. April 1901 in Tätigkeit getreten und hat alle auf dem Gebiete der Waſſerverſorgung und Beſeitigung der flüſſigen und feſten Abfallſtoffe wichtigen hygieniſchen und volkswirtſchaftlichen Intereſſen in Berückſichtigung zu ziehen und denſelben eine planmäßige, zielbewußte Förderung angedeihen zu laſſen. Die Anſtalt ſoll ebenſo den ſtaatlichen und Gemeindebehörden, wie auch Induſtriellen und Privaten die Möglichkeit darbieten, objektive, ſachkundige und dem jeweiligen Stande von Wiſſenſchaft und Technik entſprechende gutachtliche Auskunft zu erlangen [146]).

Literatur
über „Hydrotechniſche Laboratorien“.

ENGELS, H. Das Flußbau-Laboratorium der Königl. Techniſchen Hochſchule in Dresden. Zeitſchr. f. Bauw. 1900, S. 343.

REHBOCK, TH. Das Flußbau-Laboratorium der Großherzoglichen Techniſchen Hochſchule „Fridericiana“ in Karlsruhe. Zeitſchr. f. Bauw. 1903, S. 103.

Le laboratoire d'hydraulique fluviale de l'inſtitut technique de Carlsruhe. Le génie civil, Bd. 42, S. 200.

Le laboratoire d'hydraulique fluviale de Carlsruhe. Nouv. annales de conſt. 1903, S. 49.

FABER. Die Ausführung von Verſuchsbauten in den geſchiebeführenden Flüſſen und die Errichtung von Flußbau-Laboratorien. Deutſche Bauz. 1904, S. 314, 322.

---

17. Kapitel.

Elektrotechniſche Laboratorien, Verſuchsſtationen und Prüfungsanſtalten.

Das Entſtehen der elektrotechniſchen Inſtitute unſerer Hochſchulen reicht, wie bereits in Kap. 13 bemerkt wurde, in etwas frühere Zeit zurück als die Schaffung der in den beiden vorhergehenden Kapiteln behandelten techniſchen Laboratorien. Auch an einige höhere Gewerbeſchulen und Fachſchulen gleichen Ranges, namentlich in Öſterreich-Ungarn, wurden ſchon vor längerer Zeit kleinere elektrotechniſche Laboratorien angeſchloſſen. 261. Aufgabe.

Die gewaltige Entwickelung, welche in den ſiebenziger Jahren des vorigen Jahrhunderts auf den Gebieten der Elektrizität und des Magnetismus ſich kundgab, die Ergebniſſe der elektriſchen Ausſtellungen der Jahre 1881 (Paris) und 1882 (München) lieferten den Anſtoß zur Errichtung von elektrotechniſchen Laboratorien, welche ebenſo dem Unterrichte, wie der wiſſenſchaftlichen Forſchung dienen ſollten. Das erſte derſelben war dasjenige der Techniſchen Hochſchule zu Darmſtadt, deſſen Schaffung das dortige Profeſſorenkollegium im Jahre 1882 beſchloß und bei der Regierung beantragte; ſchon im darauffolgenden Jahre

---

[145]) Siehe: *Engineering record,* Bd. 34, S. 462 — ferner: HASSNER, a. a. O., S. 44.

[146]) Siehe: Mittheilungen aus der Königlichen Prüfungsanſtalt für Waſſerverſorgung und Abwäſſerbeſeitigung zu Berlin. Herausg. von A. SCHMIDTMANN & C. GÜNTHER. Heft 1 ff., Berlin 1902 ff.

wurde es durch *Kittler* in das Leben gerufen. Bald folgten andere Technische Hochschulen mit zum Teile bescheidenen Anfängen, und gegenwärtig besitzen wir, wie unter b noch gezeigt werden wird, eine nicht geringe Zahl mächtiger Bauwerke, welche für solche Institute im letzten Jahrzehnt errichtet worden sind. Auch an einigen Universitäten, namentlich in Göttingen, haben kleinere Anstalten dieser Art Aufnahme gefunden, oder es haben die physikalischen Institute eine Erweiterung im fraglichen Sinne erfahren. Die elektrotechnischen Laboratorien sind es aber auch, welche der Elektrotechnik in nicht geringem Maße zu erneuten Fortschritten und zu noch weiterem Aufschwunge verholfen haben.

Neben den elektrotechnischen Instituten der Hochschulen und mit ihnen gleichzeitig entstanden aber auch die damit verwandten elektrotechnischen Versuchsstationen und Prüfungsanstalten. Dies sind öffentliche Laboratorien, in denen die von Industriellen und dergl. verlangte Prüfung von elektrischen Maschinen, von elektrischen Apparaten anderer Art, von Beleuchtungsvorrichtungen usw., das Eichen von Meßinstrumenten usw. bewirkt werden, in denen aber wissenschaftliche Untersuchungen anderer Art gleichfalls vorgenommen werden. Häufig dienen sie auch dem Unterrichte auf dem Gebiete der Elektrotechnik und der Hilfswissenschaften.

Die älteste Anstalt dieser Art ist wohl das »*Laboratoire centrale d'électricité*« zu Paris. Hervorzuheben ist ferner die „Elektrotechnische Versuchsanstalt" zu München, die „Elektrotechnische Lehr- und Untersuchungsanstalt des physikalischen Vereins" zu Frankfurt a. M., die „Elektrotechnische Versuchsanstalt des Technologischen Gewerbe-Museums" zu Wien, die Elektrotechnische Versuchsstation des englischen Handelsministeriums zu London, das „Physikalische Staatslaboratorium" zu Hamburg usw.

Endlich sei noch der kleineren Sonderlaboratorien gedacht, welche in elektrotechnischen Fabriken und Geschäften, in Anstalten anderer Art für bestimmte Zwecke vorhanden zu sein pflegen, die aber in den nachfolgenden Betrachtungen keine Berücksichtigung finden werden.

a) Anlage und Einrichtung.

262. Bauplatz und Erfordernisse.

Anlage und Einrichtung der elektrotechnischen Institute der Technischen Hochschulen zeigen, wenn man vom maschinellen Teile derselben absieht, eine große Verwandtschaft mit den physikalischen Instituten; vieles von demjenigen, was im vorhergehenden Heft (in Kap. 4) dieses „Handbuches" über letztere gesagt worden ist, kann ohne weiteres auf erstere übertragen werden.

Dies gilt vor allem von der Wahl des Bauplatzes. Was hierüber im ebengenannten Kapitel bemerkt worden ist, gilt auch für die Baustelle, auf der ein elektrotechnisches Institut erbaut werden soll. Dies ist schon aus dem Umstande erkennbar, daß in Zürich physikalisches und elektrotechnisches Institut vereinigt und in Darmstadt für beide Institute ein gemeinsames Gebäude errichtet worden ist (siehe das gleiche Kapitel und Art. 269).

Auch im Raumbedarf zeigt sich die angedeutete Verwandtschaft. In einem elektrotechnischen Institut sind im wesentlichen erforderlich:

1) ein großer Hörsaal mit zugehörigem Vorbereitungsraum;

2) ein kleinerer Hörsaal für bestimmte und weniger stark besuchte Sondervorlesungen;

3) Räume für die Sammlungen;

4) mehrere größere und kleinere Arbeitsräume für die Studierenden — Schülerlaboratorien, Räume für das Praktikum;

5) Privatlaboratorien des Institutsvorstandes und der Assistenten;

6) Räume für galvanifche Batterien und für Akkumulatoren;

7) ein Eichraum, worin die vorhandenen Meßvorrichtungen ftetig kontrolliert und neu geeicht werden;

8) Sprech- und Gefchäftszimmer des Vorftandes;

9) Zimmer der Affiftenten;

10) Mafchinenräume;

11) Werkftätten, beide letztere mit zugehörigen Materialienräumen;

12) Räume für fonftige Vorräte;

13) Dienftwohnungen, und zwar für den Vorftand, den Affiftenten, den Mechaniker und den Diener;

14) mehrfach ift auch ein Zeichen- oder Konftruktionsfaal vorgefehen worden, in dem Übungen im Entwerfen elektrifcher Anlagen und im Konftruieren von elektrifchen Mafchinen ufw. abgehalten werden.

In den bislang zur Ausführung gekommenen, bezw. eingerichteten elektrotechnifchen Inftituten fehlen die Dienftwohnungen für den Vorftand, den Affiftenten ufw. Dies ift als ein Mangel zu bezeichnen, und aus den fchon bei den früher befprochenen Anftalten ähnlicher Art angeführten Gründen follten folche Dienftwohnungen auch hier ftets vorhanden fein.

Bei den elektrotechnifchen Verfuchsftationen und Prüfungsanftalten fehlen häufig die dem Unterrichte dienenden Räume, oder fie find doch auf ein wefentlich geringeres Maß eingefchränkt. Bei den Prüfungsanftalten kommen in der Regel diejenigen Räumlichkeiten hinzu, welche für den befonderen Zweck, dem die Anftalt ihre Errichtung verdankt, beftimmt find. In allen folchen Anftalten dürfen einige Gefchäftszimmer, in denen die fchriftlichen Arbeiten (Ausftellung von Zertifikaten, Gutachten, Briefwechfel und dergl.) erledigt werden, nicht fehlen.

Bezüglich der Hörfäle kann ohne weiteres auf das im vorhergehenden Heft diefes „Handbuches“ über die Hörfäle der phyfikalifchen Inftitute Gefagte verwiefen werden. Die Ausrüftung des großen elektrotechnifchen Hörfaales wird, fobald man von allen Sondereinrichtungen abfieht, die zur Elektrizität und ihren Anwendungen in keiner Beziehung ftehen, diefelbe fein wie diejenige der phyfikalifchen Säle gleicher Art. Dazu kommen die von den Dynamomafchinen und von der Akkumulatorenbatterie durch den Rheoftaten zum Experimentiertifch geführten Kabelleitungen; einfache Umfchalter vermitteln die Einfchaltung der verfchiedenen Leitungen, ohne daß ein Abftellen der Mafchinen notwendig wird.

Ferner zeigt der Experimentiertifch infofern eine von den meiften bezüglichen Einrichtungen der phyfikalifchen Hörfäle verfchiedene Anordnung, daß durch Abdecken einzelner Tifchplattenteile Mafchinenrofte (in der Regel 2) freigelegt werden können, die in folcher Höhe über dem Fußboden gelegen find, daß die darauf zum Experimentieren benutzten Mafchinen von allen Zuhörern genau gefehen werden können.

263. Schüler-laboratorien.

In einem Hochfchulinftitut hängt die Zahl und Ausrüftung der Arbeitsräume für die Studierenden (Praktikanten) hauptfächlich von der Natur der darin vorzunehmenden Arbeiten und von der Zahl der gleichzeitig arbeitenden Praktikanten ab. Die von letzteren zu löfenden Laboratoriumsaufgaben zerfallen im wefentlichen in zwei Hauptgruppen. Der Praktikant beginnt in der Regel mit Widerftandsmeffungen, Strom- und Spannungsmeffungen nach den verfchiedenften Methoden. Daran reihen fich die fchwierigeren Beftimmungen von Induktionskoeffizienten und Kapazitäten, fowie die magnetifchen Meffungen, endlich photometrifche Unter-

fuchungen an den verfchiedenften Lichtquellen. Diefe Arbeiten, die mehr wiffenfchaftlichen Charakter haben, bilden die Grundlage für die zweite Gruppe von Arbeiten, die mehr praktifcher Natur find: Unterfuchungen an Dynamomafchinen, Transformatoren, Kraftübertragungsanlagen, Akkumulatoren, Bogen- und Glühlampen. Hierzu kommt die Ausführung größerer felbftändiger wiffenfchaftlicher Arbeiten auf dem Gebiete der Elektrotechnik durch vorgefchrittenere Praktikanten.

Hiernach find die Räume im Gebäude zu verteilen, zu bemeffen und auszurüften. Von maßgebender Seite wird empfohlen, die einzelnen Arbeitsräume fo anzuordnen und einzurichten, daß jeder derfelben zur Ausführung einer enger begrenzten Gruppe von Laboratoriumsaufgaben dient.

In den Laboratorien der öffentlichen elektrotechnifchen Verfuchs- und Prüfungsanftalten werden elektrometrifche, elektromagnetifche und elektrodynamifche Meßapparate (für Betriebszwecke, Bogen- und Glühlichtlampen, Akkumulatoren ufw.) geprüft und geeicht, die Dynamomafchinen auf ihre Leiftungsfähigkeit und ihren Kraftverbrauch geprüft, Batterien, Akkumulatoren, Beleuchtungsapparate ufw. unterfucht ufw.

Bezüglich der Lage der Arbeitsräume im Gebäude ift zu bemerken, daß die meiften derfelben, das Photometerzimmer allenfalls ausgenommen, vom Mafchinenraume tunlichft weit, nicht unter 12,00 bis 15,00 m davon, angeordnet werden follen, damit die Dynamomafchinen keine, bezw. möglichft geringe ftörende Einflüffe auf die Meffungen ausüben. Bezüglich der Abmeffungen und der Ausrüftung mögen folgende Anhaltspunkte dienen.

1) In den Räumen für elektrifche Meffungen finden an größeren Apparaten Aufftellung: Elektrometer, Galvanometer, (Spiegel- und Zeiger-Galvanometer), Elektro-Dynamometer, Meßbrücken und Rheoftaten zur Beftimmung von Widerftänden und Kondenfatoren.

Von allen diefen Apparaten follen direkte Sonnenftrahlen abgehalten werden, weshalb man die betreffenden Räume am beften nach Norden legt. Diefe Lage empfiehlt fich auch um deffentwillen, weil in den Meffungsräumen eine konftante Temperatur (bei Tag und bei Nacht) erforderlich ift; die fchon bei den phyfikalifchen Inftituten angegebenen Mittel, um ftändige Wärmegrade zu erzielen, müffen deshalb auch hier zur Anwendung kommen. Endlich find von diefen Räumen bewegliche Eifenteile fernzuhalten.

2) Der Raum zur Unterfuchung der Lampen oder Photometerraum ift mit der vollftändigen Einrichtung für Lichtmeffungen zu verfehen, wozu in erfter Reihe die Anordnung der Photometerbänke gehört. In Rückficht auf diefe muß der Raum genügend, nicht unter 14,00 bis 15,00 m lang, vorgefehen werden; ift eine folche Länge nicht erreichbar, fo müffen Winkelphotometer zur Anwendung kommen.

Ein weiterer wichtiger Einrichtungsgegenftand des Photometerraumes ift ein Rheoftat mit möglichft vielen Abftufungen, mittels deffen man die Glühlampen auf beftimmte Lichtftärke zu bringen in der Lage ift. Ferner find an der Decke des Raumes Aufzugsvorrichtungen für die Bogenlampen anzubringen.

Wände und Decken des Photometerraumes find mit einem fchwarzen (nicht glänzenden) Anftrich zu verfehen; an den Fenftern find Verdunkelungsvorrichtungen anzubringen, wozu fich Läden (Klapp- oder Schiebeläden) am beften eignen; auch letztere müffen den fchwarzen Anftrich erhalten. In diefem Raume muß ferner für eine gute Lüftungseinrichtung geforgt werden, damit Kerzen- und Petroleumlampen durch Zufuhr von frifcher Luft möglichft gleichmäßig brennen;

doch iſt darauf zu achten, daß ungeachtet der Friſchluft-Zuführung die Temperatur eine ſtändige bleibe.

3) Als Energiequellen für die Arbeiten in den Schülerlaboratorien dienen:

α) Dynamomaſchinen und Transformatoren,

β) Akkumulatorenbatterien.

Dieſe Energiequellen ſind mit den Arbeitsplätzen der Praktikanten durch ein ausgedehntes Leitungsnetz zu verbinden. Hierbei kommen am beſten zwei Arten von Leitungen zur Verwendung: Leitungen für niedrige Spannungen und Stromſtärken bis zu 30 Ampère — ſog. Stromleitungen, und Leitungen für höhere Spannungen und kleinere Stromintenſitäten — ſog. Spannungsleitungen. Die erſteren können aus einfachen Kupferleitern von etwa 25^{qmm}, die letzteren aus ſolchen von etwa $2 \times 1{,}5^{qmm}$ Querſchnitt beſtehen.

Die Stromleitungen führt man teilweiſe nach den Arbeitsplätzen der Praktikanten, teilweiſe nach Generalumſchaltern, durch welche die verſchiedenen Energiequellen mit ſämtlichen Arbeitsräumen des Laboratoriumsgebäudes in Verbindung gebracht werden. In dieſen Räumen bringt man kleinere Linienwähler an, die es ermöglichen, jede der Energiequellen mit den verſchiedenen Arbeitsplätzen zu verbinden.

Von denjenigen Stromquellen, die für die Spannungsleitungen beſtimmt ſind, führen Leitungen nach Schalttafeln, wo ſie in Metallſchienen endigen; von letzteren läßt man die Spannungsleitungen zum Teile unmittelbar nach den Arbeitsplätzen, zum Teile aber erſt nach Spannungsumſchaltern in den einzelnen Arbeitsräumen laufen.

Zu dieſen Strom- und Spannungsleitungen kommen noch die Verbindungsleitungen zwiſchen den Arbeitsplätzen einerſeits und den Konſolen oder Unterſätzen andererſeits, die zur Aufſtellung der Inſtrumente dienen.

In den Maſchinenräumen, die man der Maſchinenfundamente wegen ſtets im unterſten (meiſtens im Unter-, bezw. Sockel-) Geſchoß anzuordnen haben wird, finden Aufſtellung: 264. Maſchinenräume.

1) die zum Betriebe der Dynamomaſchinen erforderlichen Kraftmaſchinen, die häufig Gasmotore ſind;

2) dynamoelektriſche Maſchinen verſchiedener Größe und Einrichtung, mit den Antriebsmaſchinen häufig durch Riemenübertragung verbunden, und

3) Transformatoren.

Ferner ſind in dieſen Räumen Arbeitsmeſſer für aufgenommene Arbeit, Tourenzähler, Tachometer, Ampèremeter, Voltmeter, Regulierwiderſtände uſw. notwendig.

In Rückſicht auf die in den Maſchinenräumen vorzunehmenden Arbeiten ſollen dieſelben vollſtändig hell ſein; angeſichts der großen darin ſich entwickelnden Wärme dürfen ſie nicht zu niedrig (nicht unter $4{,}00^{m}$ Höhe) und müſſen auch mit einer kräftigen Lüftungseinrichtung verſehen ſein. Letztere muß dann beſonders wirkſam ſein, wenn zum Betriebe der Dynamomaſchinen Gasmotore dienen, weil dieſe die Luft in hohem Maße verderben; man ſtellt deshalb in einem ſolchen Falle Motore und elektriſche Maſchinen am beſten in getrennten Räumen auf.

Die Werkſtätten ſind mit allen für Holz- und Metalldreherei, Schloſſerei und Tiſchlerei nötigen Werkzeugen und Vorrichtungen auszurüſten; vor allem müſſen die erforderlichen Werk- und Drehbänke vorhanden und in guter Beleuchtung aufgeſtellt ſein. 265. Werkſtätten.

Man lege die Werkſtätten dem Maſchinenraume tunlichſt nahe, jedenfalls in daſſelbe Geſchoß; alsdann läßt ſich leicht von den Betriebsmaſchinen eine Transmiſſion nach den Drehbänken uſw. der Werkſtätte führen.

266. Geſamt-anlage. Wie ſchon aus den vorhergehenden Betrachtungen zum größten Teile hervorgeht, wird für kleinere elektrotechniſche Inſtitute und für ſolche von mittlerer Größe eine Anlage, die im weſentlichen bloß aus Sockel- und Erdgeſchoß beſteht, die geeignetſte ſein; in ein etwa vorhandenes Obergeſchoß wird man den einen oder den anderen Laboratoriumsraum, in dem keine Feſtpfeiler verlangt werden, verlegen, vor allem aber die Dienſtwohnungen des Vorſtandes und der Aſſiſtenten daſelbſt anordnen können. Die Dienſtwohnungen des Dieners, des Mechanikers uſw. werden im Sockelgeſchoß untergebracht. Zu dieſen Wohnungen muß ein beſonderer Hauseingang und eine geſonderte Treppe führen.

Bei ganz großen Anſtalten der fraglichen Art, oder wenn der verfügbare Bauplatz beſchränkt iſt, wird man ſtets eine mindeſtens dreigeſchoſſige Anlage zu wählen und das Obergeſchoß in ausgiebigerer Weiſe für Unterrichts- und Laboratoriumszwecke auszunutzen haben. Nicht nur einzelne Arbeitsräume, auch einen Teil der Sammlungen, den kleinen Hörſaal, das Sprech- und Geſchäftszimmer des Inſtitutsvorſtandes, Vorratsräume uſw. wird man daſelbſt unterbringen müſſen; unter Umſtänden kann man ſogar veranlaßt werden, den großen Hörſaal in das Obergeſchoß zu legen. Die Wohnung des Vorſtandes, wenn eine ſolche verlangt wird, iſt alsdann im II. Obergeſchoß anzuordnen.

Die erſten elektrotechniſchen Inſtitute, ebenſo die Verſuchsſtationen und die Prüfungsanſtalten, wurden in Räumen untergebracht, welche urſprünglich für andere Zwecke beſtimmt waren. Zum Teile wurden ſie durch An- und Umbauten zweckmäßig umgeſtaltet; zum Teile wurden vollſtändige Neubauten aufgeführt. Indes iſt die Zahl der letzteren immer noch keine ſo große, daß typiſche Anlagen ſich hätten entwickeln können. Die nunmehr folgenden Beiſpiele ſollen Anhaltspunkte für weitere Neuausführungen darbieten.

b) Ausführungen.

1) Elektrotechniſche Inſtitute der Hochſchulen.

267. Elektrotechn. Inſtitut zu Hannover. Das „Elektrotechniſche Inſtitut“ der Techniſchen Hochſchule zu Hannover wurde 1884 begründet und zunächſt in der nordweſtlichen Ecke des Hauptgebäudes (im Sockel- und Erdgeſchoß) untergebracht; die 1. Auflage des vorliegenden Heftes brachte bereits [147]) Plan und Beſchreibung der betreffenden Räumlichkeiten. Raummangel führte zu einem 1894–95 errichteten Anbau an das Hauptgebäude, in welchem außer einem großen Hörſaal für mathematiſche Vorleſungen und zwei Zeichenſälen für darſtellende Geometrie weitere Räume für das elektrotechniſche Inſtitut geſchaffen wurden. Die nebenſtehende Tafel ſtellt die Grundriſſe des nunmehrigen elektrotechniſchen Laboratoriums dar, in welchem gleichzeitig etwa 90 Praktikanten im Anfängerpraktikum und etwa 60 vorgeſchrittenere Praktikanten arbeiten können.

Nach *Kohlrauſch* zerfallen die Räume dieſes Laboratoriums in drei Gruppen, und zwar:

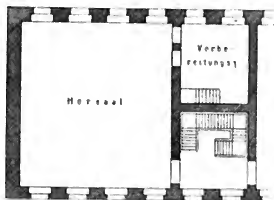
Gruppe I: die 4 als „Übungslaboratorien“ bezeichneten Räume, die beiden Photometerräume und die 3 Aſſiſtentenzimmer;

Gruppe II: Akkumulatorenraum, Schaltraum, die 3 Zimmer der Profeſſoren, der Zeichen- und Sammlungsſaal und 3 Nebenräume;

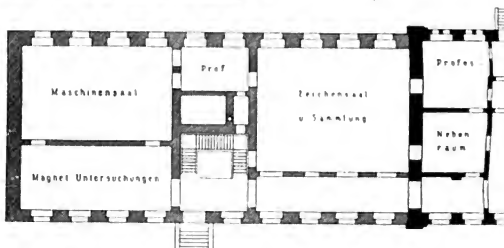
Gruppe III: Maſchinenſaal, Raum für magnetiſche Meſſungen, der 236 Zuhörer faſſende

147) In Art. 506, S. 456.

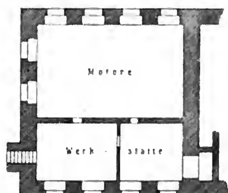
I. Obergeſchoß.





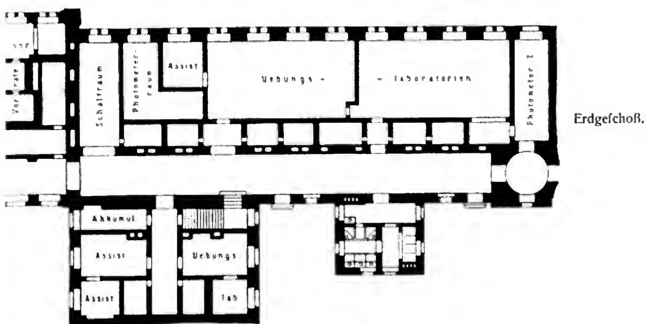


Sockelgeſchoß.





Elektrotechniſches Inſtitut der Te



Erdgeschoß.

10 15 20m

nischen Hochschule zu Hannover.

Nach: Elektrotechn. Zeitschr. 1896, S. 341.

Hörſaal (6,10 m hoch, im I. Obergeſchoß gelegen) mit daneben befindlichem Vorbereitungszimmer, die im Sockelgeſchoß untergebrachten Werkſtätten, ſowie der Motorenraum daſelbſt.

Wie erſichtlich, iſt die Mehrzahl der Räume, die im Lichten 3,50 bis 3,80 m hoch ſind, im Erdgeſchoß gelegen und der Maſchinenſaal über dem Motorenraum angeordnet; beide ſind durch eine Wendeltreppe verbunden. In letzterem ſind 3 Gaskraftmaſchinen aufgeſtellt, deren jede mit beſonderem Gasmeſſer verſehen und für Indizierverſuche vollſtändig vorgerichtet iſt. Der Maſchinenſaal enthält 7 Gleichſtrommaſchinen verſchiedener Konſtruktion, von denen die größte auch zur Abgabe von einphaſigem und zweiphaſigem Wechſelſtrom und von Drehſtrom eingerichtet iſt, eine *Bruſh*-Maſchine, 2 Wechſelſtrommaſchinen, eine Drehſtrommaſchine, 3 Motoren für Gleichſtrom, Wechſelſtrom und Drehſtrom, ſowie eine Anzahl kleinerer Maſchinen; die nötigen Transformatoren ſind gleichfalls vorhanden.

Im Zeichenſaal befinden ſich außer den erforderlichen Zeichentiſchen und Reißbrettſchränkchen 9 Sammlungsſchränke, in denen alle zu den Laboratoriumsarbeiten oder im Hörſaal nicht verwendeten Sammlungsgegenſtände und Modelle aufgeſtellt ſind.

Alle Räume werden durch eine Niederdruck-Dampfheizung erwärmt. Die Beleuchtung geſchieht durch *Wenham*-Brenner, *Argand*-Brenner und offene Gasflammen, im Hörſaal außerdem durch 84 Glühlampen.

Im Zeichenſaal, in dem einen Profeſſorenzimmer, im Hörſaal und im Vorbereitungszimmer ſind Eichenſtab-Fußböden verlegt; der Maſchinenraum hat Terrazzoboden und der Akkumulatorenraum Aſphaltboden. Die übrigen Räume haben Zementeſtrich auf ſtarker Betonunterlage erhalten; in den Räumen der Gruppe I iſt letzterer mit Linoleum belegt. Die Arbeitsräume ſind infolge dieſer Ausführungsweiſe erſchütterungsfrei, und für die Spiegelbeobachtungen ſind keinerlei feſte Pfeiler uſw. notwendig geworden.

Auch die „Abteilung für Elektrotechnik“ an der Techniſchen Hochſchule zu Aachen nimmt einen Teil eines noch anderen Zwecken dienenden Bauwerkes ein, nämlich des 1893 begonnenen „Erweiterungsbaues“ dieſer Anſtalt. 268. Elektrotechn. Inſtitut zu Aachen.

Das Untergeſchoß, das Erdgeſchoß und das I. Obergeſchoß desſelben ſind den Abteilungen für Elektrotecknik und für Bergbau zugewieſen; im II. Obergeſchoß ſind die Lehr- und Sammlungsräume für Mineralogie und Geologie untergebracht. Pläne und Beſchreibung der für die Elektrotechnik beſtimmten Räume ſind in der unten genannten Zeitſchrift[146]) zu finden.

Während bei den ſeither vorgeführten Beiſpielen die Räume des elektrotechniſchen Laboratoriums nur einen Teil eines mehreren, meiſt fremdartigen Zwecken dienenden Gebäudes gebildet, wird nunmehr zum „Elektrotechniſchen Inſtitut“ der Techniſchen Hochſchule zu Darmſtadt übergegangen, welches mit dem ihm nahe verwandten „Phyſikaliſchen Inſtitut“ derſelben Anſtalt eine gemeinſame Gebäudegruppe bildet. 269. Elektrotechn. Inſtitut zu Darmſtadt.

Urſprünglich war es, wie bereits im vorhergehenden Heft dieſes „Handbuches“ geſagt worden und wie auch aus dem dort beigefügten Grundriß erſichtlich iſt, ein im Grundriß rechteckiger Bau, der einen Binnenhof umſchließt und von dem die weſtliche Hälfte dem phyſikaliſchen und die öſtliche dem elektrotechniſchen Inſtitut zugeteilt iſt; im Erdgeſchoß ſchloß ſich an der nordöſtlichen Ecke (ſiehe die umſtehende Tafel) eine Maſchinenhalle an. Infolge der wachſenden Zahl der Praktikanten wurde an letztere ziemlich bald an der Nordſeite eine zweite Maſchinenhalle angeſchloſſen. Die weitere Frequenzvermehrung machte die Errichtung einer dritten Maſchinenhalle und vor allem die Herſtellung eines genügend großen Hörſaales erforderlich; dieſer wurde in einen von *Pützer* entworfenen Bau verlegt, welcher 1902—03 zwiſchen dem in Rede ſtehenden Inſtitutsbau und das Gebäude für die chemiſchen Inſtitute geſetzt wurde. In ſolcher Weiſe entſtand allmählich die Baugruppe, wie ſie durch die beiden umſtehenden Tafeln und Fig. 198 veranſchaulicht iſt; zu bemerken wäre nur, daß der $14{,}20 \times 11{,}60$ große, glasüberdeckte Binnenhof auch zum elektrotechniſchen Inſtitut gehört.

Von der beiden Inſtituten gemeinſamen Eingangs- oder Flurhalle des urſprünglichen Baues (Hauptbaues) führt die Haupttreppe in das Obergeſchoß; dieſelbe iſt hauptſächlich für die Beſucher

[146]) Centralbl. d. Bauverw. 1895, S. 417.

der vorderen Hörfäle beftimmt; in letztere kann man fonach auf diefem Wege gelangen, ohne die übrigen Inftitutsräume zu betreten. Dem Verkehr innerhalb diefer Inftitute dienen zwei Nebentreppen im Nordflügel. Auch der im öftlichen Anbau befindliche neue große Hörfaal (mit 316 Sitzplätzen, einfchl. Galerie) ift durch eine befondere Treppe und eine zwifchengefchaltete Kleiderablage erreichbar. Diefem Zwifchenbau ift ein hochemporragender Turm vorgefetzt, welcher an der Südfeite eine Sonnenuhr und im oberen Teile einen Scheinwerfer, eine gewöhnliche Zeigeruhr, Globus mit Windfahne ufw. trägt. Der neue große Hörfaal wird zum Teile durch von Süden einfallendes Seitenlicht, zum Teil durch Deckenlicht erhellt; die Verdunkelung wird durch Rollvorhänge erzielt.

Die Beftimmung der übrigen Räume des Erd- und Obergefchoffes ift aus den nebenftehenden Tafeln ohne weiteres erfichtlich. Auch der Binnenhof ift durch das daraufgefetzte Glasdach den Inftitutszwecken nutzbar gemacht. Derfelbe ift in der Höhe des Sockelgefchoß-Fußbodens gelegen und dient teilweife als Sammlungsraum, ift aber auch zu ausgedehnteren Verfuchen über Lichtverteilung und Arbeitsübertragungen beftimmt. Im ebengenannten Sockelgefchoß find untergebracht: Wohnung des erften Mechanikers, Werkftätte, Photometerzimmer, Motor für den elek-

Fig. 198.



Technifche Hochfchule zu Darmftadt.

Inftitute für Phyfik, Elektrotechnik, Chemie und Elektrochemie.

trifchen Aufzug, Kabelzimmer, photographifche Dunkelkammer, Normaleichzimmer, Akkumulatorenraum, Materialienraum ufw. Der große Hörfaal faßt mit den an drei Seiten eingebauten Galerien rund 350 Zuhörer.

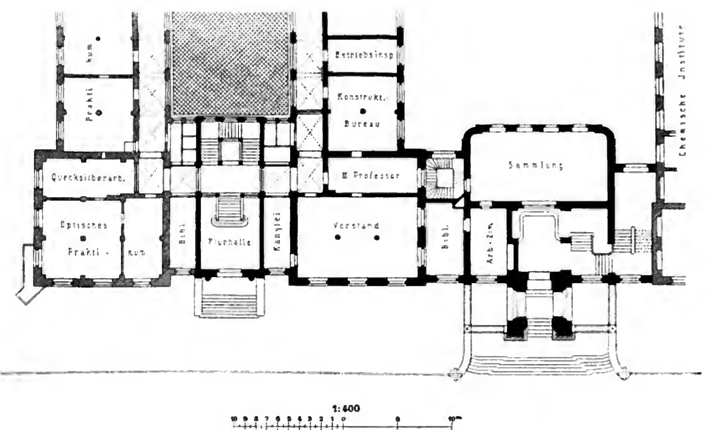
Die Erhellung der Räume bei Dunkelheit gefchieht — mit Ausnahme der beiden größeren Hörfäle, die durch Bogenlampen beleuchtet werden — durch Glühlampen in Dreileiterfchaltung mit 2 × 70 Volt Spannung. Der dazu erforderliche Strom wird in der Regel der elektrifchen Zentrale der Hochfchule entnommen; in befonderen Fällen kann eine Akkumulatorenbatterie oder eine der Wechfelftrommafchinen die Stromverforgung übernehmen.

Die Decken find über denjenigen Räumen, welche eifenfrei fein follten, als Betongewölbe oder aus Holzbalken hergeftellt; für die übrigen Räume ebenfalls als Betongewölbe, aber zum Teil zwifchen eifernen Trägern. Für die Fußböden wurde im Sockelgefchoß zumeift Zementeftrich gewählt, im Erdgefchoß Terrazzo, im Obergefchoß Buchenriemen, welche über den Gewölben in Afphalt verlegt find. Die Dächer find mit Cauber Schiefer gedeckt, die Plattformen derfelben mit Holzzement und die Glasdächer mit Drahtglas.

Die Sockel find aus Niedermendiger Bafaltla und das darüber befindliche Sockelgefchoß mit roter Sandfteinverblendung erbaut. Im Erd- und Obergefchoß find die Strukturteile aus hellem

Zu S. 230.

Motoren
Maschinensaal III
Kab
Kleiderabl.
Eichgim.
Laborat.
Wegest
Kleiderabl.
Maschinensaal II
Assi- stenten
Bibl.
Bibliothek
Kab
Ab
Maschinensaal I
Grosser Hörsaal
Vorzim.
N
Laboratorium Vorstandes
I. Professor
Laborato- rien



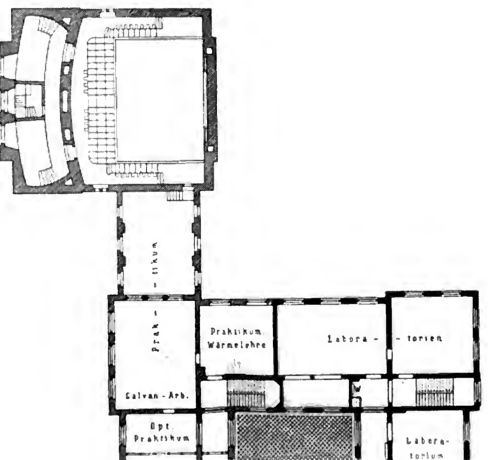
Physikalisches Institut **Elektrotechnisches Institut**

der Technischen Hochschule zu Darmstadt.

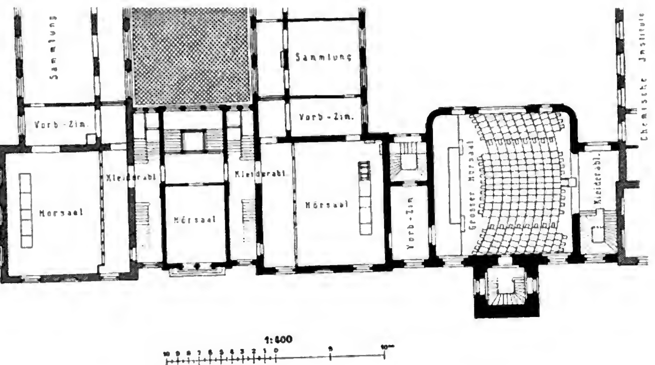
Erdgeschoß.

Arch.: *Marx*, später *Pützer*.

Zu S. 231.



Prak - tikum
Praktikum Wärmelehre
Labora - torien
Galvan-Arb.
Opt. Praktikum
Labora-torium



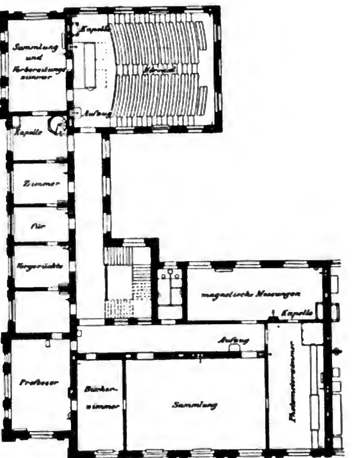
Physikalisches Institut **Elektrotechnisches Institut**

der Technischen Hochschule zu Darmstadt.

Obergeschoß.

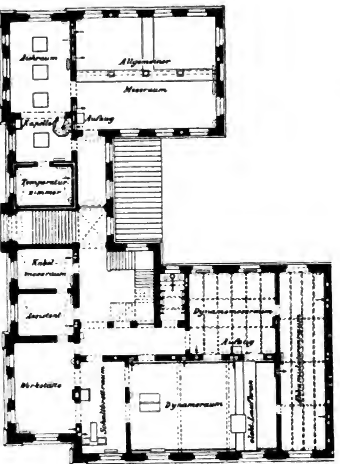
Arch.: *Marx*, später *Pützer*.

Fig. 199.



Erdgeschoß.

Fig. 200.



Obergeschoß.



Elektrotechnisches Institut der Technischen Hochschule zu Stuttgart [249]).

Arch.: *Sauter.*

Sandſtein und die Wandflächen aus roten Verblendziegeln hergeſtellt, alles in einfachen Architekturformen; nur der Turm zeigt reichere architektoniſche Ausbildung.

270. Elektrotechn. Inſtitut zu Stuttgart.

Gleichfalls eine Vereinigung mit einem naturwiſſenſchaftlichen Laboratorium iſt an der Techniſchen Hochſchule zu Stuttgart zu finden, wo 1893—95 nach *Sauter*'s Plänen ein Gebäude errichtet wurde, welches das elektrotechniſche Inſtitut einerſeits und das chemiſche Laboratorium andererſeits umfaßt. Der Charakter der beiden Fächer bedingte es, daß die Gemeinſchaftlichkeit nur in der äußeren Bauerſcheinung zum Ausdruck kommt, während im Inneren durch eine gemeinſame, undurchbrochene Mauer eine völlige Trennung der Räume ſtattfindet, die ſich bis auf die Heizanlage erſtreckt.

Das Gebäude, in welchem rund 100 Praktikanten gleichzeitig beſchäftigt werden können, beſteht aus Unter-, Erd- und Obergeſchoß. Die im Erd- und im Obergeſchoß untergebrachten Räume und die Art ihrer Aneinanderreihung ſind aus den beiden Grundriſſen in Fig. 199 u. 200 [149]) zu entnehmen. Der im Obergeſchoß befindliche große Hörſaal beſitzt keine beſonderen Einrichtungen für die Vornahme von Experimenten. Der darunter gelegene „Allgemeine Meßraum“ dient in erſter Reihe den Anfängern zum Einüben der grundlegenden Meſſungen und zum Erlernen der Herſtellung von Schaltungen. Das mit „Temperaturzimmer“ bezeichnete Gelaß enthält Vorrichtungen für genaue Widerſtandsvergleichungen, um die zu meſſenden Widerſtände oder auch Normalelemente bei ganz beſtimmter Temperatur unterſuchen zu können. Der räumlichen Beſchränkung halber, aber auch um das Übertragen von Erſchütterungen auf die übrigen Gebäudeteile zu vermeiden, ferner um in möglichſt bequemer Weiſe Geſchwindigkeitsänderungen vornehmen zu können, endlich um die perſönliche Sicherheit der Praktikanten tunlichſt wenig zu gefährden, iſt die Anordnung einer größeren zentralen Kraftquelle ganz vermieden; vielmehr iſt elektromotoriſcher Antrieb gewählt worden; der erforderliche Strom wird entweder vom ſtädtiſchen Elektrizitätswerk oder aus der eigenen Akkumulatorenbatterie bezogen.

Von den im Untergeſchoß untergebrachten Räumen ſind zu erwähnen: die ausgedehnten Magazinräume, die Räume für die Heizung, das photographiſche Dunkelzimmer, der Raum zur Prüfung von Zählern und techniſchen Ampèremetern für ſehr ſtarke Ströme.

Zur Platzveränderung ſchwerer Vorrichtungen und Maſchinen iſt im Erdgeſchoß eine Gleisbahn, und zur Beförderung der Höhe nach ſind Aufzüge eingerichtet.

Das Eiſen iſt ſeiner leichten Magnetiſierbarkeit wegen in einigen Räumen als Konſtruktionsteil vermieden; Säulen und ſonſtige Freiſtützen ſind daſelbſt aus Stein, Fenſter- und Türbeſchläge aus Meſſing und Leitungen aus Kupfer hergeſtellt; keine eiſernen, ſondern Bleirohre fanden Verwendung.

Zur Verhütung von Erſchütterungen in Räumen, in denen Feinmeßinſtrumente aufgeſtellt ſind, ſind die Wände zum Teile als Doppelmauern ausgeführt worden; die Meßvorrichtungen ſelbſt ſtehen auf 5,00 m tief gegründeten, iſolierten Pfeilern. Zur Erzielung einer zu allen Jahreszeiten möglichſt gleichmäßigen Temperatur in demjenigen Raum, in dem die feinen Meßinſtrumente aufgeſtellt ſind, iſt im Zwiſchenraum der Doppelmauern eine Heizung vorgeſehen.

Während der kalten Jahreszeit werden die Räume durch eine Niederdruck-Dampfheizung erwärmt und der Hauptſache nach durch etwa 300 an das ſtädtiſche Elektrizitätswerk angeſchloſſene Glühlampen beleuchtet.

Das Äußere iſt in ſchlichtem doriſchem Stil gehalten; die Strukturteile ſind in grauem Sandſtein ausgeführt und die Flächen mit gelben Backſteinen verblendet. Ornamentaler Schmuck iſt ſehr ſparſam, figürlicher nur am Hauptportal verwendet, an welchem in Rundniſchen die Büſten von ***Volta, Faraday, Ohm*** und ***Siemens*** zur Aufſtellung gekommen ſind.

271. Elektrotechn. Inſtitut zu München.

Nunmehr gelangen Ausführungen zur Vorführung, in denen das elektrotechniſche Laboratorium ein ſelbſtändiges, von anderen Unterrichtsfächern völlig unabhängiges Gebäude bildet. Das älteſte Beiſpiel dieſer Art iſt das elektrotechniſche Inſtitut der Techniſchen Hochſchule zu München, für welches im Hofraume der letzteren nach den Angaben *E. Voit*'s ein beſonderer Bau ausgeführt wurde, von dem in Fig. 201 u. 202 [150]) die Grundriſſe des Erd- und Obergeſchoſſes wiedergegeben ſind.

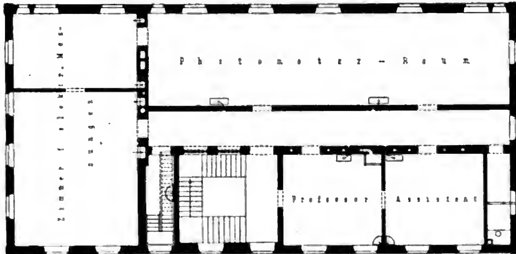
---

[149]) Nach: DIETRICH, W. Das Elektrotechniſche Inſtitut der Techniſchen Hochſchule Stuttgart. Zeitſchr. d. Ver. deutſch. Ing. 1897, S. 873 ff.

[150]) Nach den von Herrn Profeſſor Dr. *Ernſt Voit* zu München freundlichſt überlaſſenen Plänen und beigefügten Mitteilungen.

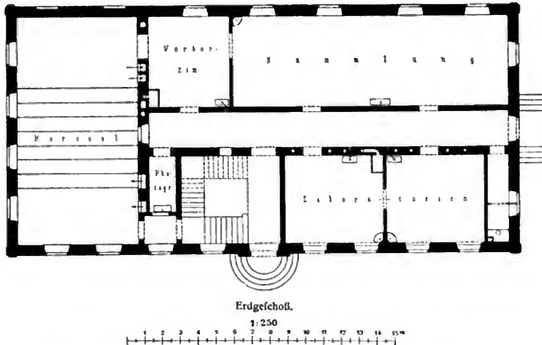
Die Raumverteilung in diefen beiden Stockwerken geht aus den beiden Plänen hervor. Der im Erdgefchoß gelegene Hörfaal (Fig. 202) nimmt etwa 100 Zuhörer auf und ift mit einer Verdunkelungseinrichtung verfehen; am Experimentiertifch ift Gas- und Wafferzuleitung, neben der Tafel eine Stromentnahmeftelle vorhanden. Das anftoßende Vorbereitungszimmer ift zugleich Werkftätte des Mechanikers und enthält außer der zu diefem Zwecke notwendigen Drehbank, Hobelbank ufw. auch einen Abdampffchrank. Die Laboratoriumsräume diefes Stockwerkes find haupt-

Fig. 201.



Obergefchoß.

Fig. 202.



Erdgefchoß.

1:250



Elektrotechnifches Inftitut der Technifchen Hochfchule zu München[164]).

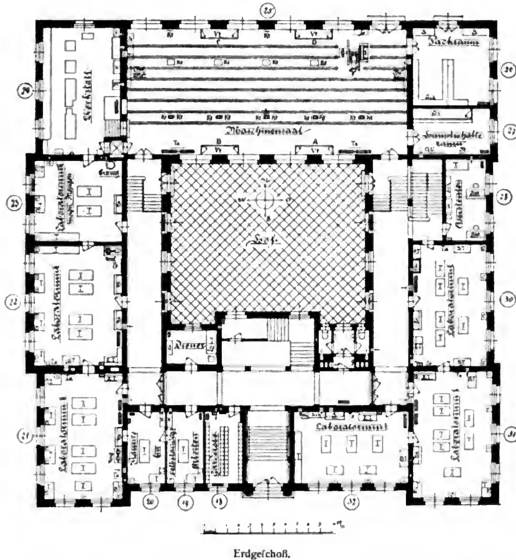
fächlich für Anfänger beftimmt; auf Wandkonfolen find Spiegelgalvanometer aufgeftellt; an jedem Arbeitsplatze ift es möglich, Strom- und Spannungsmeffungen an den im Mafchinenraum aufgeftellten Mafchinen vorzunehmen.

In den über dem Hörfaal gelegenen beiden Arbeitsräumen für elektrifche Meffungen (Fig. 201) wurden bewegliche Eifenmaffen tunlichft vermieden; das kleinere Zimmer, fowie auch der angrenzende, zu photometrifchen Meffungen dienende Raum find mit Verdunkelungseinrichtungen ver-

ſehen. Im Photometerraum iſt zur Meſſung an Bogenlampen längs der beiden Außenmauern eine große, aus zwei unter rechtem Winkel aneinanderſtoßenden Schenkeln (wovon der eine 18,00, der andere 4,00 m lang iſt) gebildete Photometerbank angebracht; bei den bezüglichen Unterſuchungen befindet ſich die Bogenlampe im kleineren Zimmer für elektriſche Meſſungen, und ihr Licht gelangt nur durch eine kleine Maueröffnung in den Photometerraum. An der nach innen zugewendeten Stirnwand dieſes Raumes iſt eine kleinere photometriſche Bank, zum Unterſuchen der Glühlichtlampen, aufgeſtellt.

Der Photometerraum dient auch zu Prüfungen an optiſchen Inſtrumenten; zu dieſem Ende ſind Inſtrumente zur Prüfung optiſchen Glaſes, zur Beſtimmung des Brechungs- und Zer-

Fig. 203.



Erdgeſchoß.

Elektrotechniſches Inſtitut der

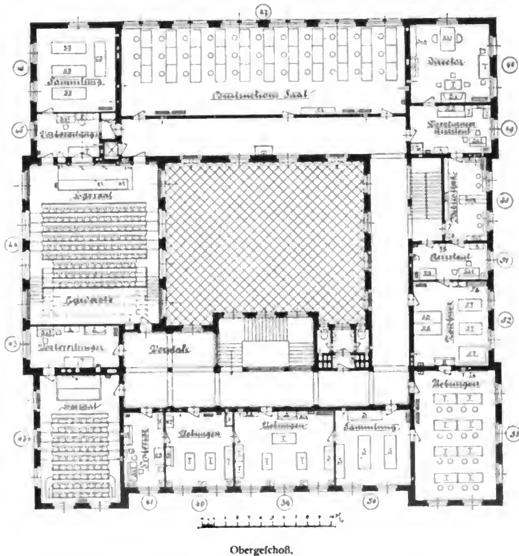
Arch.:

ſtreuungskoeffizienten desſelben, ferner zum Meſſen der Dicken und der Halbmeſſer der Linſen, ſowie der Brennweiten der letzteren für die einzelnen Farben, endlich zum Ermitteln der verſchiedenen Fehler der von Linſen erzeugten Bilder vorhanden; auch kann unterſucht werden, ob eine Fläche eben und eine Platte planparallel iſt, ob ein Prisma die verlangten Winkel beſitzt uſw.

Im Sockelgeſchoß befinden ſich unter dem Hörſaal und den Laboratorien Räume für Beobachtungen. Neben der Treppe und derſelben gegenüber ſind die für die Niederdruck-Dampfheizung erforderlichen Gelaſſe, einſchl. Kohlenkeller, gelegen; unter dem Sammlungsraum ſind ferner 2 Zimmer für Meſſungen bei konſtanter Temperatur und gegen die Stirnwand zu ein Raum für Akkumulatoren untergebracht.

Zu diefem Inftitutsbau gehört ferner ein nahe gelegenes Mafchinenhaus, welches an das Laboratorium für theoretifche Mafchinenlehre angebaut ift; hierdurch ift es möglich geworden, die fchon vorhandene Keffelanlage und Dampfmafchine zum Betriebe der Dynamomafchinen zu verwenden. Im Mafchinenhaufe befindet fich ein Fundament mit eingefetzten I-Trägern, welch letztere die verfchiebbaren Auflager der Dynamomafchinen tragen; außerdem find ein Generalumfchalter und ein großer Rheoftat vorhanden; ein in Ausficht genommener Gasmotor von 8 Pferdeftärken dürfte bereits aufgeftellt fein. Vom Mafchinenhaufe führen 4 getrennte Doppelleitungen in das Inftitut; die eine bildet die Betriebsleitung, die anderen find Meßleitungen.

Fig. 204.



Obergefchoß.

Technifchen Hochfchule zu Karlsruhe [151]).

Warth.

Zu den neueren Ausführungen der in Rede ftehenden Art gehört das »Elektrotechnifche Inftitut« der Technifchen Hochfchule zu Karlsruhe (Fig. 203 bis 205 [151]), welches etwa 100 Praktikanten aufzunehmen vermag und von *Warth* erbaut worden ift. 272. Elektrotechn. Inftitut zu Karlsruhe.

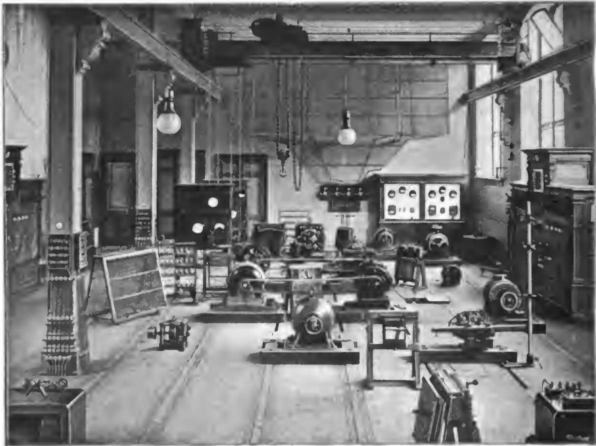
Das 41,00 m lange und 41,80 m tiefe Gebäude befteht aus Sockel-, Erd- und Obergefchoß, und die Räume gruppieren fich um einen 16,50 × 13,50 m großen Binnenhof, der rings von Flurgängen

[151]) Nach: Arnold, E. Das elektrotechnifche Inftitut der Großherzoglichen Technifchen Hochfchule zu Karlsruhe ufw. Berlin und München 1899.

umgeben ift. Die eigentlichen Arbeitsräume oder Übungslaboratorien für die Studierenden (Praktikanten) find im Erdgefchoß (Fig. 203) untergebracht, und zwar: die Räume *30*, *31* u. *32* für die erften Übungen zur Einführung in die theoretifche und praktifche Elaftizitätslehre; weiter die Räume *21*, *22* u. *23*, in denen die Erfcheinungen der Induktion und der Kapazität, fowie das magnetifche Verhalten des Eifens ftudiert werden. In diefen Räumen werden auch die Meffungen ausgeführt, die zur Einführung in die Lehre von den Wechfelftrömen dienen. Das Erdgefchoß enthält ferner ein Affiftentenzimmer *23*, die zwei Räume *19* u. *20*, worin ältere Studierende felbftändige Arbeiten ausführen, und den mit dem Fußboden 1,70 m tiefer liegenden Mafchinenfaal, an den fich der Schaltraum *27*, das Magazin (Packraum) *26* und die Werkftätte *24* anfchließen.

Die übrigen Arbeitsräume oder Laboratorien befinden fich im Sockelgefchoß, ebenfo die Elektrizitätsquellen (im Motoren- und im Akkumulatorenraum), die Räume der Niederdruck-Dampf-

Fig. 205.



Mafchinenfaal im Elektrotechnifchen Inftitut der Technifchen Hochfchule zu Karlsruhe[151]).

heizung und eine weitere Werkftätte. Der Mafchinenfaal ift gleichfalls unterkellert; dafelbft fteht ein Raum von 2,10 m lichter Höhe zur Verfügung, der zum Unterbringen der Leitungen benutzt worden ift; der Mafchinenfaal ift davon freigehalten worden.

Im Obergefchoß (Fig. 204) find gelegen: 2 Hörfäle mit 106 und 72 Sitzplätzen nebft Vorbereitungszimmern; an der Nordfront ein Konftruktionsfaal mit 33 Tifchen, deren Anzahl auf 52 erhöht werden kann; ferner Zimmer der Dozenten und Affiftenten, Sammlungsräume und das Zimmer *53* zum Abhalten von Seminarien. Die Räume *39* bis *44* find dem Profeffor für theoretifche Phyfik zur Verfügung geftellt.

Das Dachgefchoß enthält ein Atelier für Photographie und Heliographie, fowie Speicherräume. Sämtliche Gefchoffe find durch eine Haupt- und eine Nebentreppe, fowie durch einen elektrifchen Aufzug von 500 kg Tragkraft für Perfonen und Sachen miteinander in Verbindung gefetzt. Die Stockwerkshöhen betragen im Sockelgefchoß 3,40 m, im Erdgefchoß 4,64 m und im Obergefchoß 4,77 m.

Der Maschinensaal (Fig. 205) ist 24,36 m lang, 10,87 m breit und 6,34 m hoch und durch 5 gußeiserne Säulen in 2 ungleich breite (7,50 und 3,37 m) Teile geschieden. Den breiteren Teil bestreicht ein elektrisch betriebener, in 4,40 m Höhe angeordneter Laufkran von 2500 kg Tragkraft. Um das Übertragen der durch die schnelllaufenden Maschinen entstehenden Erschütterungen auf die Mauern und die Decken zu verhüten, wurden die den Fußboden tragenden I-Träger auf 2 cm starke Eisenfilzplatten (aus der Fabrik Adlershof bei Berlin) verlegt. Als Stromerzeuger dienen: 2 Gleichstrommaschinen, 1 Drehstrommaschine (alle 3 von einem Gasmotor getrieben), 1 Gleichstrom-Wechselstrom-Umformer, 1 Gleichstrom-Drehstrom-Umformer und 3 Akkumulatorenbatterien; außerdem sind in der Beleuchtungszentrale der Hochschule eine Gleichstrommaschine und eine Akkumulatorenbatterie vorhanden.

Die Arbeitsräume erhielten im Sockelgeschoß eichene Parkettfußböden in Asphalt, im Erd- und Obergeschoß 3 cm starke eichene Riemenböden; im Maschinensaal ist Granitobelag, im Akkumulatorenraum Asphaltestrich, im Motorenraum Fliesenbelag und in den Flurgängen Terrazzoboden zu finden. Die Wände wurden durchweg mit Ölfarbenanstrich versehen; nur im Akkumulatorenraum fand 4maliger Emailfarbenanstrich Verwendung. Sämtliche Arbeitsräume haben Holzdecken aus schwedischen Riemen, damit jederzeit ohne Schwierigkeit Leitungen eingefügt oder verlegt werden können; die Decken selbst sind aus Holzbalken zwischen Unterzügen aus I-Eisen gebildet.

Das Äußere des Gebäudes ist in Rücksicht auf seine keine Straßenseite berührende Lage in einfachen Formen gehalten: grünlicher Sandstein aus Sulzfeld für Sockel und Strukturteile, im übrigen saubere Backsteine. Das Dach ist mit Schiefer in deutscher Deckart eingedeckt.

Die Kosten haben 304 700 Mark betragen, d. i. für 1 cbm umbauten Raumes (vom Kellerfußboden bis Hauptgesims-Oberkante gerechnet) rund 17 Mark (Sammelheizung, Gas-, Wasser- und Entwässerungsleitungen eingeschlossen [181]).

Eines der beiden neuesten elektrotechnischen Institute ist dasjenige der Technischen Hochschule zu Wien, welches 1902—03 nach den von *Ulrich* und *Hochenegg* gemeinsam ausgearbeiteten Entwürfen und Plänen erbaut und eingerichtet wurde (Fig. 206 bis 208 [182]). 273. Elektrotechn. Institut zu Wien.

Ursprünglich war dieses Institut in einem an das Hauptgebäude der Technischen Hochschule anstoßenden Privathause untergebracht; Pläne und Beschreibung brachte die 1. Auflage (Art. 508, S. 459) des vorliegenden Heftes.

Der nunmehrige Neubau steht, getrennt von den übrigen Hochschulbauten, an der 19,00 m breiten Gußhausstraße, auf dem an letzterer gelegenen Teil der sog. Gußhausarea im Ausmaße von 2240 qm; in den Entwürfen wurde auf eine etwa später notwendig werdende Erweiterung Rücksicht genommen. Das Gebäude ist im Grundriß ш-förmig gestaltet; doch sind die drei rückwärtigen Flügelbauten, großenteils infolge der Form des Bauplatzes, nicht gleich lang. Es sind Geschosse vorhanden: Keller-, Sockel-, Erd- und Zwischengeschoß, zwei Ober- und zwei Dachgeschosse; die Haupttreppe und 3 Nebentreppen vermitteln den Verkehr zwischen den verschiedenen Stockwerken. Das Kellergeschoß enthält die für die Heizung und den sonstigen Betrieb des Instituts dienenden Anlagen; das Sockelgeschoß diejenigen Räume, welche den Betrieb größerer Maschinen erfordern (Schaltraum, Werkstätte, Maschinensaal und Hochspannungsraum); das Erdgeschoß (Fig. 207) hauptsächlich die der Verwaltung dienenden Räume; das Zwischengeschoß durchwegs Arbeitsräume für praktische Übungen (diejenigen an schweren Maschinen ausgenommen); das I. Obergeschoß (Fig. 206) die Hörsäle nebst Vorbereitungs- und Sammlungsräumen; das II. Obergeschoß alle Zeichensäle; das I. Dachgeschoß die Dienerwohnungen, Sammlungs- und Bodenräume; das über einem Teile des Gebäudes befindliche II. Dachgeschoß endlich ein photographisches Atelier.

Die Decken sind zwischen gewalzten Trägern massiv ausgeführt. Die Fußböden in der Eingangshalle, auf den Treppen-Ruheplätzen und in den Flurgängen sind in Granito-Terrazzo ausgeführt; in den übrigen Räumen sind für die Fußböden je nach Bedarf amerikanische Riemen, Riemen in Asphalt, Terrazzo und Xylolith verwendet. Das Dach ist mit roten englischen Schiefern eingedeckt.

Während der kalten Jahreszeit wird das Gebäude im wesentlichen durch eine Niederdruck-Dampfheizung erwärmt; in denjenigen Räumen, welche während der Unterrichtsferien Verwendung finden, sind überdies noch Gasöfen aufgestellt. Die Beleuchtung während der Dunkelheit erfolgt durchwegs durch elektrischen Strom.

Eine eigene Stromerzeugungsanlage ist nicht vorhanden. Drehstrom und Gleichstrom werden

[182]) Fakf.-Repr. nach: HOCHENEGG, K. Das elektrotechnische Institut der k. k. Technischen Hochschule in Wien. Wien 1904.

von den ſtädtiſchen Elektrizitätswerken bezogen; dadurch wurden zwei Transformatoren für eine Leiſtung von je 50 Kilovoltampère erforderlich. Die vorhandene Hochſpannungsanlage ſtellt für Hochſpannungsunterſuchungen Gleichſtrom bis 20000 Volt und Wechſelſtrom bis 200000 Volt bei einer Leiſtung von etwa 26 Kilowatt zur Verfügung. Hierin iſt das Wiener Inſtitut den übrigen Anſtalten gleicher Art überlegen. Auch wird hier zum erſten Male die Gleichſtrom-Hochſpannung nicht aus Akkumulatoren, ſondern aus einer Maſchine entnommen.

In der Schauſeite des Gebäudes wurde durch eine entſprechende Verteilung der Maſſen und durch groß gewählte Verhältniſſe eine monumentale äußere Erſcheinung erzielt. Im Inneren mußte aus Erſparungsrückſichten auf jegliche Ausſchmückung verzichtet werden [153].

274. Elektrotechn. Inſtitut zu Danzig.

Soeben vollendet wurde das Gebäude für das elektrotechniſche Inſtitut der neuen Techniſchen Hochſchule zu Danzig (Fig. 209 u. 210 [154]).

Daſelbe iſt in 34 m Abſtand weſtlich vom Hauptgebäude errichtet und beſteht aus Sockel-, Erd- und Obergeſchoß. Es bildet einen langgeſtreckten Bau mit einem nur eingeſchoſſigen Mittelflügel, der den großen Maſchinenſaal enthält (Fig. 210). Außer dieſem und den erforderlichen Laboratorien ſind noch Hör-

I. Obergeſchoß.

1:500

Fig. 206.

[153]) Nach ebendaſ.

[154]) Nach: Zentralbl. der Bauverw. 1904, S. 467.

Fig. 207.

Erd-
geschoß.

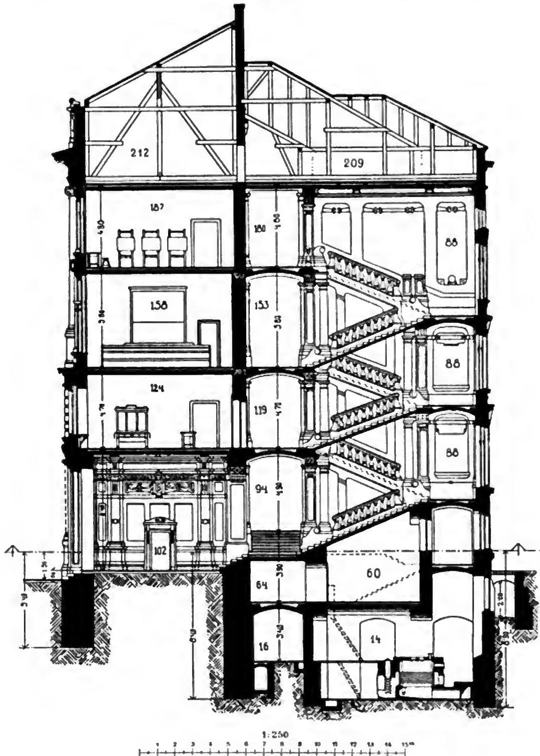
80. Nebentreppe IV.
81. Seitl. Flurgang.
83, 84. Abortvorraum.
85, 86, 87. Aborte.
88. Haupttreppe I.
89. 90. Abortvorraum.
91, 92, 93. Aborte.
94. Flurgang.
97. Vorhalle.
101. Verwaltung.
102. Eintrittshalle.
107. Maschinenraum.

Elektrotechnisches Institut der Technischen Hochschule zu Wien[152]).

Arch.: *Ulrich & Hohenegg.*

und Zeichenfäle, Sammlungsräume und ein Zimmer für den Inftitutsvorfteher, fowie die nötigen Aborte und Wafchräume vorhanden. Die Verteilung diefer Räumlichkeiten auf die verfchiedenen Gefchoffe geht großenteils aus Fig. 209 u. 210 hervor. Das Sockelgefchoß enthält außer einer

Fig. 208.



Querfchnitt nach der Hauptachfe *EF* in Fig. 206 u. 207[152]).

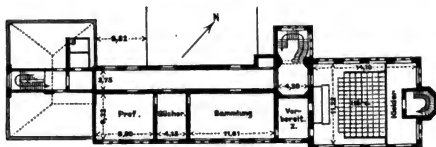
Werkftätte ein Hochfpannungs-Laboratorium mit Kabelmeßraum, einen Lichtmeßraum, ein Eichungszimmer und weitere Gelaffe für vorgefchrittenere Praktikanten. Der Mafchinenfaal wird durch Seiten- und Dachlicht erhellt; er hat einen unmittelbaren Zugang von außen. Der Hörfaal faßt 196 Perfonen; der Raum unter den rückwärtigen Sitzreihen ift als Kleiderablage nutzbar gemacht.

Die Fußböden haben faſt durchweg Linoleumbelag erhalten. — Die Baukoſten waren auf 259 000 Mark veranſchlagt[154]).

2) Elektrotechniſche Verſuchsſtationen und Prüfungsanſtalten.

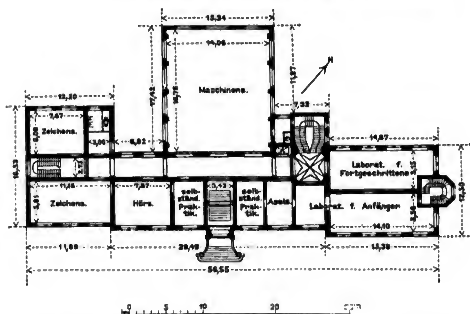
Das älteſte einſchlägige Inſtitut iſt die „Elektrotechniſche Verſuchsſtation" zu München, welche unmittelbar nach der 1882 in derſelben Stadt abgehaltenen internationalen elektriſchen Ausſtellung gegründet worden iſt. Sie ſtand zunächſt unter der Leitung *v. Gaisberg*'s, von 1886 an unter derjenigen *Uppenborn*'s; ſeit 1889 ſtand ihr *Edelmann*, nach dieſem *Weber* vor. 275. Beiſpiel I.

Fig. 209.



Obergeſchoß.

Fig. 210.



Erdgeſchoß.

Elektrotechniſches Inſtitut der Techniſchen Hochſchule zu Danzig[154]).

Die Hauptaufgabe dieſer Station war vor allem die Förderung der elektrotechniſchen Praxis, deshalb in erſter Reihe die Ausarbeitung von Aufträgen und gutachtlichen Äußerungen, welche ihr von Behörden, Fabriken und Privaten anvertraut werden. Weiter übernimmt ſie auch die Überwachung des Betriebes elektriſcher Anlagen und behandelt gelegentlich auch Fragen von wiſſenſchaftlicher und techniſcher Natur. In einem reſervierten Raume können Praktikanten behufs ihrer weiteren wiſſenſchaftlichen Ausbildung arbeiten.

Die elektriſche Verſuchsſtation zu München iſt in einem Gebäude untergebracht, welches urſprünglich der ſtädtiſchen Waſſerverſorgung als Brunnenhaus gedient hat.

Dieſes Haus war mit einem Paar durch ein rückſchlächtiges Waſſerrad mit Kuliſſeneinlauf angetriebener Pumpen ausgeſtattet; das Waſſerrad wurde ſamt den Pumpen entfernt und als Motor eine *Jonval*-Turbine mit 2 Schaufelkränzen eingeſetzt; letztere überträgt die Arbeit zunächſt auf eine wagrechte Transmiſſionswelle (mit 250 Umdrehungen in der Minute), und von dieſer werden 2 Vorgelege in Bewegung geſetzt, zwiſchen welche und die zu unterſuchende Dynamomaſchine ein

Dynamometer eingefchaltet werden kann. Der Mafchinenraum nimmt das ganze unterfte (Sockel-) Gefchoß des fraglichen Gebäudes ein; Erd- und Obergefchoß enthalten je 6, bezw. 5 Räume. Der größte Teil der Erdgefchoßräume ift für photometrifche Meffungen eingerichtet; im Obergefchoß find, außer einer Dienerwohnung, die elektrifchen Meßinftrumente, fowie die verfchiedenen dazu gehörigen Apparate untergebracht; durch diefe Anordnung foll erreicht werden, daß die im Sockelgefchoß befindlichen Dynamomafchinen möglichft geringe ftörende Einflüffe auf die Meffungen ausüben. Drei Grundriffe und ein lotrechter Schnitt diefes Gebäudes find in den unten genannten Quellen [155]) zu finden.

276. Beifpiel II. Nach dem Mufter der Münchener Anftalt wurde 1890 in Magdeburg eine elektrotechnifche Verfuchsanftalt in das Leben gerufen. Sie foll alle „auswärts in elektrifcher Beziehung gemachten Fortfchritte fofort auch unferer Induftrie dienftbar machen.“ Außerdem follen für elektrotechnifche Gefchäftsunternehmungen Rohftoffe und Materialien zu elektrotechnifchen Zwecken, fowie elektrifche Einrichtungen und Apparate geprüft, Inftrumente geeicht und elektrifche Anlagen jeder Art unterfucht werden.

277. Beifpiel III. Aus dem Überfchuß, den die elektrifche Ausftellung zu Paris 1881 ergeben hatte, wurde auf ***Berger***'s Vorfchlag in Paris eine elektrifche Verfuchsftation unter der Bezeichnung »***Laboratoire central d'électricité***« gegründet und zunächft (1893) proviforifch in der ***Rue de Staël*** untergebracht. Diefes Zentrallaboratorium umfaßt zwei Abteilungen: α) die Verfuchsanftalt, welcher die Aufgabe der Eichung von Apparaten und die Anftellung von Verfuchen zufällt, und β) die Unterrichtsanftalt, die Ingenieuren die Möglichkeit zur Erwerbung von praktifchen Kenntniffen bietet, welche die ausgedehnte Anwendung der Elektrizität in der Induftrie erfordert.

Für diefes Doppelinftitut hat ***Dubreuil*** einen Entwurf zu einem Neubau ausgearbeitet, der indes nicht zur Ausführung gelangt ift, allein foviel Intereffantes enthält, daß er in Fig. 211 bis 213 [156]) wiedergegeben ift.

Wie aus den nebenftehenden Grundriffen hervorgeht, follte der Bau ein Sockel-, Erd- und Obergefchoß und über dem mittleren Teile noch ein II. Obergefchoß erhalten; die geplante Raumverteilung ift aus Fig. 211 bis 213 zu erfehen. In den Arbeitsräumen follten elektrifche Mafchinen, Bogen- und Glühlichtlampen, Batterien, Leitungsmaterialien ufw. geprüft, follten elektrifche Meßinftrumente unterfucht und geeicht und es follte praktifchen Elektrikern und Erfindern die weitgehendfte Auskunft erteilt werden. Der Saal für Bibliothek und Sammlung follte alle wichtigeren Schriften, Apparate, Geräte ufw. aufnehmen, deren der Elektriker zu feiner Belehrung und Orientierung bedarf. Behufs weiterer Verbreitung der Kenntniffe auf dem Gebiete der angewandten Elektrizität follten im großen Hörfaal des Erdgefchoffes fowohl, als auch in den beiden kleineren, als Sitzungszimmer bezeichneten Räumen des Obergefchoffes von Fachmännern einfchlägige Vorträge, Befprechungen ufw. gehalten werden.

Für den Bau war zunächft ein Koftenbetrag von 260 000 Mark (= 325 000 Franken) in Ausficht genommen; doch würde noch ein weiterer Mehrbetrag von mindeftens 120 000 Mark (= 150 000 Franken) erforderlich gewefen fein.

278. Beifpiel IV. Für die bereits in Art. 261 (S. 224) erwähnte elektrotechnifche Verfuchsanftalt des Technologifchen Gewerbemufeums zu Wien wurde 1891 im Hofe des Mufeumshaufes in der Währinger Straße vom Niederöfterreichifchen Gewerbeverein ein Neubau errichtet.

Das ringsum freiftehende Gebäude, welches eine Grundfläche von 300 qm bedeckt, enthält das Verfuchslaboratorium, das Schülerlaboratorium, 2 Photometerräume, 2 Batterieräume und die Gefchäftszimmer für das Perfonal der Verfuchsanftalt.

279. Beifpiel V. Als Beifpiel einer elektrotechnifchen Prüfungsanftalt ift an erfter Stelle das „Elektrotechnifche Laboratorium der ftädtifchen Elektrizitätswerke“ zu München, welches unter ***Uppenborn***'s Leitung fteht, zu nennen. Es dient vor allem zur

[155]) Nach: Bayer. Ind.- u. Gwbbl., Vierteljahrsfchr. 1885, S. 99. – Journal für Gasb. u. Waff. 1890, S. 443.

[156]) Nach: *La femaine des conft.*, Bd. 11, S. 375.

Fig. 211. II. Obergeschoß.

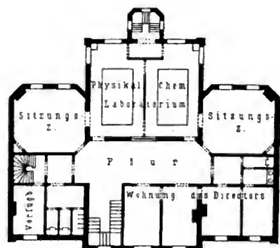


Fig. 212. I. Obergeschoß.

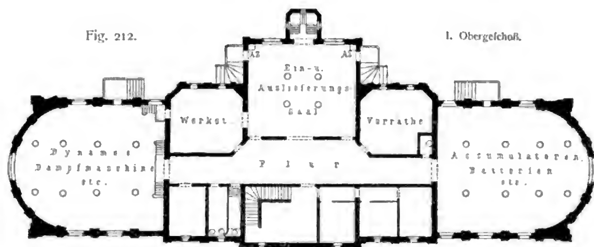
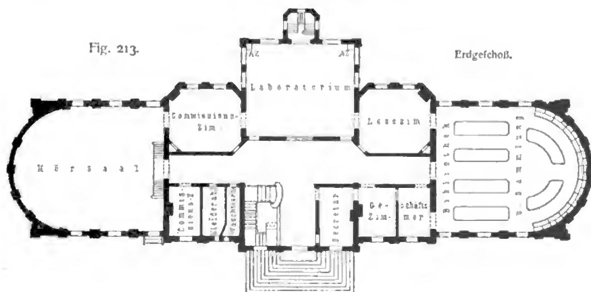


Fig. 213. Erdgeschoß.



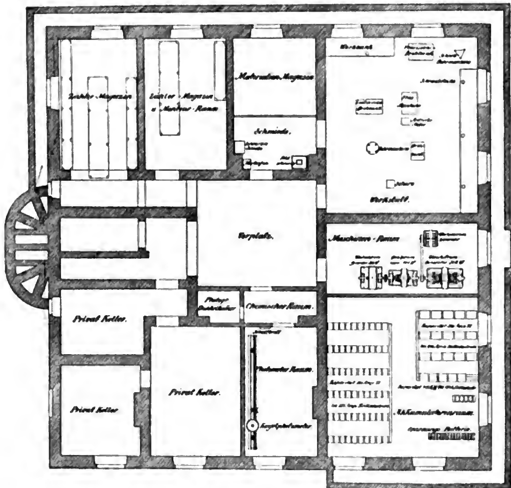


Dubreuil's Entwurf für das *Laboratoire central d'électricité* zu Paris [156]).

Prüfung der Elektrizitätszähler; die Eigenart dieſer Vorrichtungen, insbeſondere die geringe Größe der darin tätigen Kräfte, und namentlich der Einfluß, den die Reibung auf ihren Gang beſitzt, macht die regelmäßige Überwachung derſelben den Elektrizitätswerken zur Pflicht.

Schon frühe hatte ſich bei den Elektrizitätswerken Münchens als notwendig herausgeſtellt, für den genannten Zweck über ein geeignetes Laboratorium zu verfügen. Nach verſchiedenen Proviſorien wurde 1901 der durch die Grundriſſe in Fig. 214 u. 215[157]) veranſchaulichte beſondere Bau zur Ausführung gebracht.

Fig. 214.



Sockelgeſchoß.

Elektrotechniſches Laboratorium der

Das 20 × 20 m meſſende Gebäude beſteht aus Sockel-, Erd- und Obergeſchoß. Im luftigen Sockelgeſchoß (Fig. 214) befindet ſich eine größere, mit neuzeitlichen Werkzeugmaſchinen ausgeſtattete Werkſtätte und ein weiterer Raum für kleinere Schmiedearbeiten; ferner ſind in dieſem Stockwerk angeordnet: ein kleines Magazin für Rohmaterialien, zwei weitere Magazinsräume, in denen 600 bis 700 Elektrizitätszähler gelagert werden können, das photometriſche Laboratorium mit Dunkelraum, der Akkumulatorenraum und der Maſchinenraum mit zwei getrennten Maſchinenſätzen, dem ſchon ein dritter Maſchinenſatz hinzugefügt ſein dürfte.

Das Erdgeſchoß (Fig. 215) enthält 3 Geſchäfts- und 4 Laboratoriumsräume. Von letzteren dient der erſte zu Unterſuchungen allgemeinerer Art; daran ſtößt der Hauptprüfraum (Eichraum), welcher lediglich für die Prüfung der Elektrizitätszähler beſtimmt iſt. Im daneben befindlichen Präziſions-Meßraum wird hauptſächlich dafür Sorge getragen, daß man der Normalelemente ſtets ſicher iſt; außerdem ſind daſelbſt vorhanden: eine Kabel-Meßeinrichtung, weitere, für mannig-

faltige andere Unterfuchungen dienende Spiegelinftrumente, ein Torfions-Elektrodynamometer für Meffung von Wechfelftrömen, ein Zeiger-Wattmeter und ein Elektrometer. Der vierte und kleinfte Laboratoriumsraum dient für Hochfpannungsmeffungen [157]).

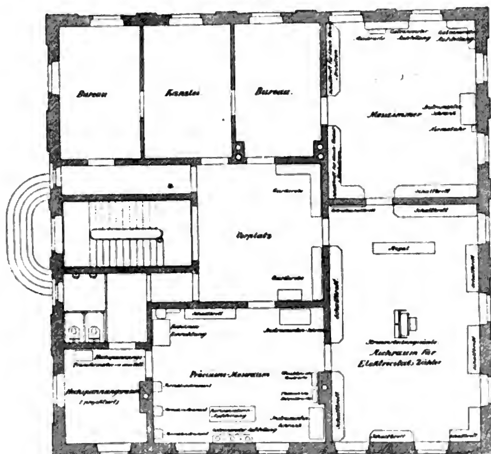
Literatur

über „Elektrotechnifche Inftitute, Verfuchsftationen und Prüfungsanftalten".

Die Elektrotechnifche Verfuchsftation München. Bayer. Ind.- u. Gewbbl., Vierteljahresfchrift 1885, S. 99.

Elektrotechnifche Bibliothek. Heft 33: Die Laboratorien der Elektro-Technik und deren neuere Hilfsapparate. Von A. NEUMAYER. Wien 1886.

Fig. 215.



Erdgefchoß.

ftädtifchen Elektrizitätswerke zu München [157]).

KOHLRAUSCH, W. Das elektrotechnifche Inftitut der Königlichen Technifchen Hochfchule zu Hannover. Elektrotechn. Zeitfchrift 1886, S. 390.

PEUKERT, W. Das elektrotechnifche Inftitut der k. k. technifchen Hochfchule in Wien. Zeitfchr. f. Elektrotechnik 1886, S. 297. Centralbl. f. Elektrotechnik 1886, S. 559.

MARIETTE, E. *Un laboratoire central d'électricité à Paris. La femaine des conft.*, Bd. 11, S. 375. *Le laboratoire central d'électricité à Paris. Le génie civil*, Bd. 8, S. 236.

NEUMAYER, A. Die Laboratorien der Elektrotechnik und deren neue Hilfsapparate. Wien. Peft. Leipzig 1887.

Elektrotechnifche Verfuchsanftalt in Magdeburg. Zeitfch. d. Ver. deutfch. Ing. 1890, S. 644.

Die elektrotechnifche Verfuchsftation in München. Journ. f. Gasb. u. Waff. 1890, S. 443.

157) Nach: Elektrotechn. Zeitfchr. 1902, S. 1031.

Neubauten der Technifchen Hochfchule in Stuttgart. Deutfche Bauz. 1895, S. 127.

Erweiterungsbau der technifchen Hochfchule in Aachen. Centralbl. d. Bauverw. 1895, S. 417.

KOHLRAUSCH, W. Das neue elektrotechnifche Inftitut der Königlichen Technifchen Hochfchule zu Hannover. Elektrotechn. Zeitfchr. 1896, S. 341.

DIETRICH, W. Das Elektrotechnifche Inftitut der Technifchen Hochfchule zu Stuttgart. Zeitfchr. d. Ver. deutfch. Ing. 1897, S. 873.

WARTH. Der Neubau des Elektrotechnifchen Inftituts der Technifchen Hochfchule zu Karlsruhe in Baden. Deutfche Bauz. 1898, S. 493, 505.

Die Großherzogliche Technifche Hochfchule Karlsruhe. Feftfchrift zur Einweihung der Neubauten im Mai 1899. S. 42: Abteilung für Elektrotechnik einfchließlich des Neubaues für das elektrotechnifche Inftitut.

ARNOLD, E. Das elektrotechnifche Inftitut der großherzogl. technifchen Hochfchule zu Karlsruhe. Berlin 1899.

Das Laboratorium des ftädtifchen Elektrizitätswerkes in München. Elektrotechn. Zeitfchr. 1901, S. 655.

UPPENBORN. Das elektrotechnifche Laboratorium der ftädtifchen Elektrizitätswerke in München. Elektrotechn. Zeitfchr. 1902, S. 1031.

FLEMMING, J. A. *Handbook for the electrical laboratory and tefting room.* London 1903.

HOCHENEGG, K. Das elektrotechnifche Inftitut der k. k. Technifchen Hochfchule in Wien. Wien 1904.

HOCHENEGG, K. Das elektrotechnifche Inftitut der k. k. Technifchen Hochfchule in Wien. Zeitfchr. d. öft. Ing.- u. Arch.-Ver. 1904, S. 309.

Die neue Technifche Hochfchule in Danzig. Das Elektrotechnifche Inftitut. Zentralbl. d. Bauverw. 1904, S. 466.

---

18. Kapitel.

Technifche Laboratorien für mehrfache Zwecke.

280. Aufgabe und Anlage.

Sowohl an den Technifchen Hochfchulen, als auch getrennt davon beftehen mehrfach technifche Laboratorien, welche nicht bloß einem der in Kap. 14 bis 17 in das Auge gefaßten Sonderzwecke dienen, fondern einige, felten alle dafelbft vorgeführten Anftalten in fich vereinigen.

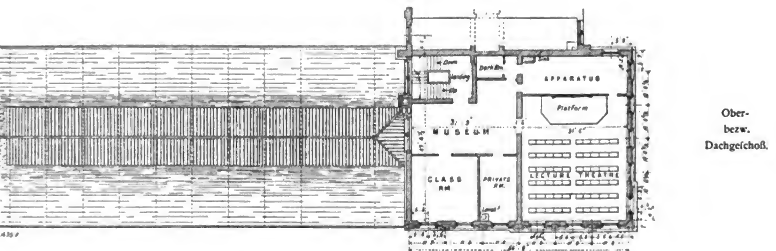
Die am häufigften — namentlich in England und Nordamerika — vorkommende Vereinigung ift diejenige einer Material-Prüfungsanftalt mit einem elektrotechnifchen Laboratorium; dies gefchieht nicht allein für wiffenfchaftliche, bezw. Unterrichtszwecke, fondern auch für die Bedürfniffe der Öffentlichkeit (*Engineering and electrical laboratories*).

Nicht felten findet man auch an ein Mafchinenlaboratorium entweder bloß eine Material-Prüfungsanftalt oder auch noch ein elektrotechnifches Laboratorium angegliedert. Von mancher Seite wird eine folche Vereinigung für fo vorteilhaft gehalten, daß *Ernft* behauptet: „Material-Prüfungsanftalten und elektrotechnifche Inftitute bilden nur Teile des Mafchinenbau-Laboratoriums . . .“

Allein, wie die nachfolgenden Beifpiele zeigen werden, noch andere Vereinigungen find beliebt worden, und es läßt fich darin eine ziemliche Mannigfaltigkeit wahrnehmen.

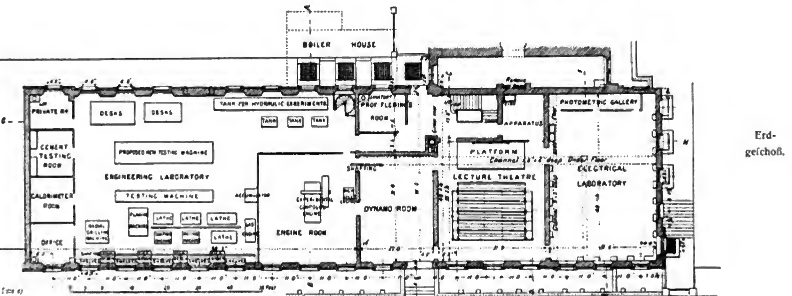
Häufig führen die in Rede ftehenden vereinigten Anftalten den Namen „Mechanifch-technifche Laboratorien, bezw. Inftitute“, und es könnte diefe Bezeichnung wohl auch allgemein angenommen werden, wenn nicht in den fiebziger Jahren des vorigen Jahrhunderts der „Verein Deutfcher Eifenbahnverwaltungen“ und der „Verband Deutfcher Architekten- und Ingenieur-Vereine“ die „Verfuchsanftalten zur Prüfung der Baumaterialien“ als „Mechanifch-technifche Laboratorien“ bezeichnet hätten. Um Verwechfelungen vorzubeugen, wurde deshalb im vorliegenden diefe fonft wohl geeignete Kapitelüberfchrift nicht gewählt.

Fig. 216.



Ober- bezw. Dachgeſchoß.

Fig. 217.



Erd- geſchoß.

Ingenieur- und elektrotechniſches Laboratorium der Univerſität zu London [158]).

$^1/_{400}$ w. Gr.

Sehr ſelten kommen techniſche Laboratorien vor, die anderen als den ſeither vorgeführten Zwecken dienen; ſo ſind manche derſelben bloß mechaniſch-technologiſcher Natur und dergl. Auch dieſe würden dem vorliegenden Kapitel einzureihen ſein.

War es ſchon in den unmittelbar vorhergehenden Kapiteln ziemlich ſchwierig, allgemeine Grundſätze und Regeln für die dort behandelten techniſchen Laboratorien auszuſprechen, weil derartige Anſtalten eine viel zu neue Erſcheinung ſind, ſo iſt ſolches bei den nunmehr vorzuführenden Inſtituten geradezu unmöglich, da ja nach der Natur der betreffenden „Vereinigung" Geſamtanordnung und Ausrüſtung des dafür zu errichtenden Bauwerkes jedesmal ganz andere ſind. Deshalb kann hier nur die Vorführung einiger charakteriſtiſcher Beiſpiele folgen.

281. Beiſpiel I. Das erſte Beiſpiel ſoll die am häufigſten vorkommende Vereinigung einer Material-Prüfungsſtation mit einem elektrotechniſchen Laboratorium vertreten. Es iſt dies die hervorragende Ausführung, welche zu Anfang der neunziger Jahre des vorigen Jahrhunderts an der Univerſität zu London geſchaffen und am 29. Mai 1893 eröffnet worden iſt; ſie wurde mit dem Namen »*New Engineering and Electrical Laboratories, Univerſity College, London*« belegt. Die nördliche Hälfte des bezüglichen Gebäudes iſt eine Material-Prüfungsanſtalt; die ſüdliche wird vom elektrotechniſchen Inſtitut in Anſpruch genommen (Fig. 216 u. 217 [158]).

Dem Grundriß der erſtgedachten Anſtalt in Fig. 217 dürfte kaum etwas hinzuzufügen ſein. Das elektrotechniſche Inſtitut erſtreckt ſich durch Keller-, Erd- und Obergeſchoß. Der Dynamoraum (Fig. 217) iſt $9{,}50 \times 6{,}50$ m groß; die Dynamomaſchine wird durch eine 9-pferdige Gasmaſchine getrieben. Der angrenzende Hörſaal ($10{,}50 \times 9{,}75$ m) bietet Raum für etwa 80 Studierende (Fig. 216); unter demſelben befindet ſich der mit weiß glaſierten Steinen bekleidete Akkumulatorenraum ($10{,}50 \times 3{,}50$ m). Im elektriſchen Laboratorium ($15{,}00 \times 9{,}75$ m) iſt an dem einen Ende eine Galerie von $9{,}00 \times 1{,}80$ m Grundfläche und 3,00 m Höhe für photometriſche Zwecke angeordnet. Das ganze Gebäude wird mit Glühlicht erhellt; doch iſt auch Gasbeleuchtung vorgeſehen.

282. Beiſpiel II. An eine Material-Prüfungsanſtalt angefügt iſt ein Laboratorium für hydrauliſche Verſuche im »*Engineering Department*« des *Yorkſhire College* zu Leeds.

In der Abteilung für Materialprüfung iſt eine *Buckton*'ſche Feſtigkeitsmaſchine aufgeſtellt, mit der Hilfsvorrichtungen zur genauen Meſſung von Formänderungen mittels Zug uſw. verbunden ſind.

Zur Vornahme von hydrauliſchen Verſuchen ſind mehrere Waſſerbehälter vorgeſehen, an denen verſchiedenartige Ausflußverſuche uſw. vorgenommen werden können. Ebenſo geſtatten dieſelben Verſuche mit Wehren, genaue Meſſungen der verbrauchten Waſſermengen uſw. Die erforderlichen Gefällshöhen werden durch eine mächtige Zentrifugalpumpe erzielt, welche das Waſſer zunächſt in einen Vorbehälter fördert; dadurch werden in den Hauptbehältern Wirbel, infolgedeſſen auch Meſſungsfehler in denſelben vermieden.

Überdies enthält dieſes Laboratorium eine Maſchine, mittels deren verſchiedenartige Reibungsverſuche angeſtellt werden können.

283. Beiſpiel III. In dem Ende 1903 eröffneten „Mechaniſchen Laboratorium" an der Techniſchen Hochſchule zu Braunſchweig ſind in zwei Maſchinenhallen eine Material-Prüfungsanſtalt und ein Maſchinenlaboratorium vereinigt.

Die beiden unterkellerten Hallen ſind 8,00 m breit und zuſammen 36,00 m lang; ſie ſtehen durch einen Zwiſchenbau miteinander in Verbindung, welcher die Werkſtätte, Sammlungs- und Verwaltungsräume, einen Hörſaal und die Wohnung des Maſchinenmeiſters enthält. Die Geſamtkoſten haben 226 000 Mark (= 40 000 Mark für das Grundſtück + 96 000 Mark für die Gebäude + 90 000 Mark für die innere Einrichtung) betragen.

284. Beiſpiel IV. Auch das techniſche Laboratorium zu Liverpool, welches auf Koſten von *Sir Andrew Barclay Walker* erbaut worden iſt, enthält in erſter Reihe eine Ab-

[158]) Fakſ.-Repr. nach: *Engng.*, Bd. 55, S. 730.

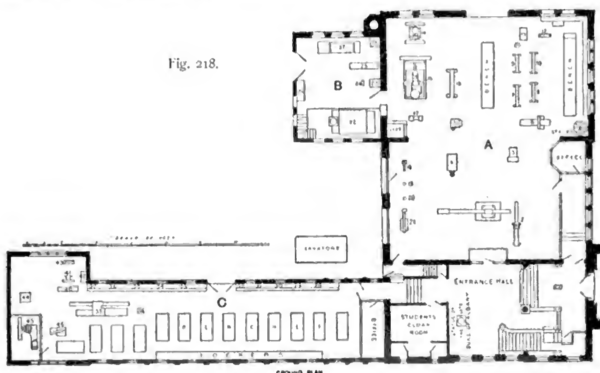
teilung für Materialprüfung, an die fich ein Mafchinenlaboratorium anfchließt; letzteres ift allerdings in reichlichem Maße nach der Seite der mechanifchen Technologie ausgebildet.

Die *Walker Engineering Laboratories* (Fig. 218 [159]) find eine räumlich große und zugleich reich ausgeftattete Anftalt. Der Grundriß ift L-förmig; die Partien *A* und *B* find dreigefchoffig; der der Holzbearbeitung gewidmete Trakt *C* ift eingefchoffig. Die Anordnung des Erdgefchoffes zeigt Fig. 218, und aus der beigefügten Legende geht im allgemeinen die mafchinelle Ausrüftung, hauptfächlich von *Shaw* herrührend, hervor. Im III. Obergefchoß befindet fich ein Zeichenfaal, worin jeder Tifch für fich elektrifch beleuchtet werden kann. Ein anderer Raum dient als Mufeum, Modell- und Probenfammlung ufw. Ein Hörfaal, der 130 Studierende aufnehmen kann, ift vorhanden.

Für die Erzeugung des elektrifchen Lichtes find zwei Dynamomafchinen aufgeftellt.

Das Gebäude ift in Terrakotta und grau gefärbtem Naturftein errichtet. Die Koften haben mehr als 400 000 Mark betragen [159]).

Fig. 218.



Walker Engineering Laboratories zu Liverpool [159]).

A. Hauptlaboratorium.

1. Material-Prüfmafchine.
2. Hydraulifche Preffe.
3. Fräsmafchine.
4. Radialbohrmafchine.
5. Shapingmafchine.
6. Hobelmafchine.
7–10, 16. Drehbänke.
11. Werkzeug-Schleifmafchine.
12. Schleifftein.
13. Dynamomafchine.
14. Stehende Mafchine.
15. Verfuchsmafchine.
17. Worthingtonpumpe.
18. Zement-Prüfmafchine.
19, 20. Schmiermittel-Prüfmafchine.
21. Kleine Material-Prüfmafchine.

B. Keffelhaus.

22. Marinekeffel.
23. Schmiede.
24. Amboß.
25. Behälter.
26. Schornftein.
27. Lokomotivkeffel.
27a. Formtifch.

C. Holzbearbeitung.

28–37. Drehbänke.
38. Zapfenmafchine.
39. Allgemeine Verbindungsmafchine.
40. Hobelmafchine.
41. Schleifmafchine.
42. Leimofen.
43. Schleifftein.
44. Dynamomafchine.
45. Gasmafchine.
46. Bandfäge.

Wie fchon in Art. 280 (S. 284) bemerkt wurde, dienen einige technifche Laboratorien hauptfächlich Unterfuchungen und fonftigen Übungen auf dem Gebiete der mechanifchen Technologie; fie find darin, wie fchon Beifpiel III zeigte, den bezüglichen Einrichtungen in England und in Nordamerika verwandt. Ein Beifpiel diefer Art ift das »Mechanifch-technifche Laboratorium« an der Technifchen Hochfchule zu Budapeft (fiehe die umftehende Tafel). 285. Beifpiel V.

[159]) Fakf.-Repr. nach *Engineer*, Bd. 68, S. 385.

Unter Anleitung von Werkmeiſtern und geſchulten Arbeitern ſollen die Studierenden Maſchinenteile und dergl. anfertigen, wobei ſie ſich gewiſſe Handgriffe aneignen, die wichtigeren Werkzeuge, Maſchinen uſw. und den Gebrauch derſelben kennen lernen ſollen.

Wie aus den Grundriſſen und der beigefügten Legende zu erſehen iſt, wird ſowohl die Bearbeitung der Metalle, als auch die Textilinduſtrie gepflegt[160]).

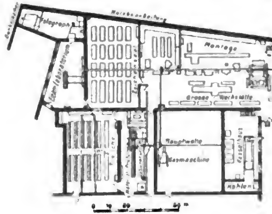
286. Beiſpiel VI.

Waren ſchon bei der vorhergehenden Anlage außer den der mechaniſchen Technologie im engeren Sinne dienenden Ein- und Vorrichtungen in beſcheidenem Maße Apparate zu Vornahme von Feſtigkeitsverſuchen vorhanden, ſo iſt dies in weitgehenderer Weiſe beim techniſchen Laboratorium des *Bradford Technical College* der Fall. Das dem Unterricht im Ingenieurweſen gewidmete Gebäude (Fig. 219 u. 220[161]) iſt nahezu $43,00^{m}$ lang bei rund $30,00^{m}$ Tiefe; es iſt

Fig. 219. Schaubild.



Fig. 220. Erdgeſchoß.



Bradford Technical College[161]).

nach oben zu durch eine Sheddach-Anordnung (mit nach Norden gerichteten Lichtflächen) abgeſchloſſen. Die aus Fig. 220 hervorgehende Einteilung und Ausrüſtung der Räume entſpricht der in England üblichen Ausbildungsweiſe der jungen Ingenieure.

Für die Materialprüfung wurde der im Plane (Fig. 220) links unten gelegene Raum vorgeſehen, und darin ein unter *Kennedy*'s Leitung ſtehendes Material-Prüfungslaboratorium eingerichtet; die Feſtigkeitsmaſchine von 100^{t} Leiſtungsfähigkeit wird durch einen Laufkran von 2^{t} Höchſtbelaſtung bedient; ſie wird durch eine Schraubenpumpe oder einen Kompreſſor in Tätigkeit geſetzt. Im übrigen werden unter der Aufſicht wohlerfahrener Meiſter die Studierenden, an verſchiedenen Tiſchen verteilt, mit den betreffenden Arbeiten vertraut gemacht; die Koſten der hierzu dienenden maſchinellen Einrichtungen, der Werkzeuge uſw. haben rund 130 000 Mark betragen.

[160]) Nach: Allg. Bauz. 1903, S. 25.
[161]) Fakſ.-Repr. nach: Allg. Bauz. 1903, Bl. 9.



A. Materialienniederlage.

1. Kaften für Gußmodelle.
2. Arbeitstifch.
3. Desgl. mit Schraubftöcken.

B. Gießerei.

4. Tifch für das Formen.
5, 6. Gußmodellftänder.
7. Schmelzofen.

C. Materialienniederlage.

D. Schmiede.

8. Arbeitstifch mit Schraubftöcken.
9. Referve-Gasmotor.
10. Gashammer.
11. Feldfchmiede.
12. Schmiedefeuer.

E. Schüler-Ankleideraum.

F. Eingang. Flurgang.

G. Werkzeug-Mafchinenfaal.

13. Kaften für Geräte.
14, 15, 24. Fräsmafchinen.
16. Sägemafchine.
17. Schleifftein.
18. Tifch.
19, 25, 28. Gerätekaften.
20. Arbeitstifch.
21. Bohrmafchine.
22. Zeichentifch.
23. Stoßmafchine.
26, 40. Hobelmafchinen.
27, 30–32, 37–39. Drehbänke.
29. Shapingmafchine.
33. Arbeitstifch mit Schraubftöcken.
34. Schmirgelftein.
35. Schrauben-Schneidemafchine.
36. Schere.

H. Raum für die Schermafchine.

41. Hafpelmafchine.
42. Spulenftänder.
43. Schermafchine.
44. Elektromotor.

K. Weberei.

45. Wolf.
46, 47, 49. Baumwoll-Webftühle.
48. Karden-Schleifmafchine.
50. Kaften.

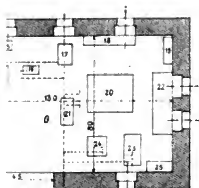
L. Wollwafchraum.

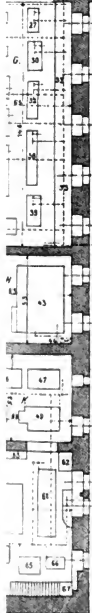
51. Wollwafchvorrichtung.
52–54. Gerätekaften.

M. Spinnerei.

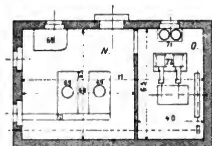
55. Zwirnmafchine.
56. Hafpel.
57. Bandteiler.
58. Selfaktor.
59. Krempel.
60. Fliestrommel.
61, 63. Streckmafchinen.
62. Tifch.
64. Ständer für die Walzen der Krempelmafchine.
65. Vorfpinnmafchine.
66. Kämmafchine.
67. Abgang.

Mechanifch-technologifches Laboratorium

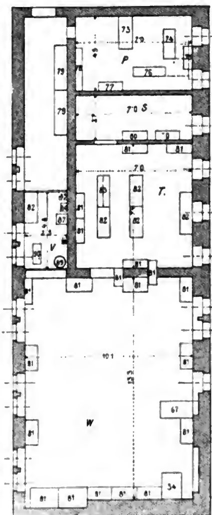




:hoß.



Mafchinenhaus.



Erdgefchoß.

N. Keffelhaus.

68. Kohlenvorrat.
69. Keffel.
70. Unterirdifcher Rauchkanal.

O. Mafchinenhaus.

71. Wafferpumpe.
72. 20-pferdige Dampfmafchine.

P. Verfuchsmafchinen für Metalle.

73. Arbeitstifch.
74. Mafchine für Druck-, Scher-, Spanabhebeverfuche.
75. Elektromotor.
76. Zerreißmafchine.
77. Kaften.
78. Vorrichtungen für Mikrophotographie.

R. Eingang.

79. Bücherfchränke.

S. Zimmer des Profeffors.

80. Bücherfchränke.

T. Laboratorium.

81. Kaften mit Materialienfammlung.
82. Arbeitstifche.
83. Zerreißmafchine für Garne.

U. Sammlung.

84. Photographifche Dunkelkammer.

V. Verfuchsmafchinen für Papier Stoff ufw.

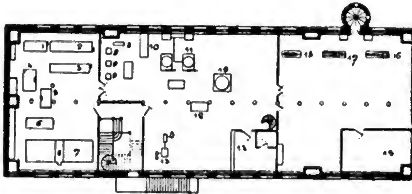
85. Analytifche Wage.
86. Faden-Zerreißmafchine.
87. Papier-Zufchneidemafchine.
88. Telefkope dazu.
89. Vorrichtung zum Konditionieren von Wolle und Seide.
90. Zerreißmafchine für Papier und Stoffe.

der Technifchen Hochfchule zu Budapeft.

Fakf.-Repr. nach: Allg. Bauz. 1903, Bl. 10.

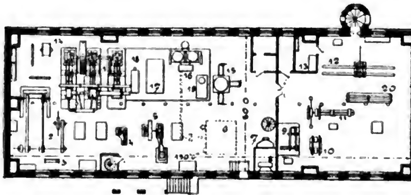
Äußerft verfchiedenartigen Zwecken dient auch das Laboratorium des technologifchen Inftituts zu Bofton. Es enthält Abteilungen für Materialprüfung, für hydraulifche Arbeiten und Unterfuchungen, für Dampfbetrieb und für Mechanik; es foll einerfeits dazu dienen, den Studierenden eine gewiffe Fertigkeit in denjenigen experimentellen Arbeiten, welche ihr Beruf in der Praxis mit fich bringt, anzueignen; andererfeits foll es zu folchen theoretifchen Verfuchen anleiten, deren Ergebniffe der Allgemeinheit der Fachgenoffen zugute kommen. 287. Beifpiel VII.

Fig. 221.

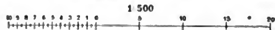


I. Obergefchoß.

Fig. 222.



Erdgefchoß.



Laboratorium des Technologifchen Inftituts zu Bofton[182]).

Erdgefchoß:

1. Triple-Expanfionsmafchine.
2. Mafchine zur Beftimmung der Spannung von Transmiffionsriemen und -Seilen.
3. Mechanifche Drehbank.
4. Dampfmafchine nach Syftem *Kendall.*
5. Desgl. nach Syftem *Harris-Corliss.*
6. Wafferbehälter.
7. Ventilator.
8. Dampffpirale.
9. Seilprüfungsmafchine.
10. Mafchine zur Unterfuchung von Parallelftangen.
11. Desgl. von Wellen.
12. Desgl. zur Beftimmung der Feftigkeit von Balken.
13. Zementraum.
14. Dynamomafchine für 500 Lampen.
15. Schmiedeeiferner Behälter für hydraulifche Verfuche.
16, 17. Ziftcrnen.
18. Kondenfator.
19. Turbine.
20. Vorrichtung für Dauerverfuche mit Holzbalken.

I. Obergefchoß:

1. Strecke.
2. Eklipfe-Vorfpinnmafchine.
3. Flyer-Spinnmafchine.
4, 5. Krempeln.
6. Ringfpinnmafchine.
7. *Mule*-Mafchine.
8—10. Kalorimeter.
11. Injektor.
12. Wafferbehälter für die Turbine.
13. Luftbremfe nach Syftem *Weftinghoufe.*
14, 15. Gefchäftsftuben.
16. Mafchine zur Beftimmung der Dehnbarkeit, Elafticität und Druckfeftigkeit.
17. Biegmafchine.
18. Zement-Prüfungsmafchine.
19. Wafferbehälter für hydraulifche Verfuche.

[182]) Nach: Uhland's Ind. Rundfchau, Jahrg. 5, S. 43.

Das hierfür errichtete Gebäude ist ein mächtiger, im Äußeren ziemlich schmuckloser, sechsgeschossiger Bau (Fig. 221 u. 222 [162]), hat eine rechteckige Grundrißform und bei 45,00 m Länge 16,00 m Breite. Die beiden untersten Stockwerke enthalten das eigentliche Laboratorium, während die Räume der beiden mittleren Geschosse für Vorlesungen über Maschinenbau, sowie als Zeichensäle benutzt werden; die obersten zwei Stockwerke sind den Studien angehender Zivilingenieure gewidmet.

In der Abteilung für Materialprüfung befindet sich eine *Olsen*'sche Maschine zur Bestimmung der Dehnbarkeit, Elastizität und Druckfestigkeit, eine andere zur Bestimmung der Biegungs- und Druckfestigkeit von Trägern bis zu 7,60 m Länge; eine Maschine zur Ermittelung der Verdrehungs- und Biegungsfestigkeit in Gang befindlicher Wellen; Maschinen zur Untersuchung der Dehnbarkeit von Mörtel, Zement und Seilen; Maschinen zur Prüfung der Festigkeit von Eisen und Stahl, bezw. von Drähten; Maschinen zur Bestimmung der Ausdehnungs-, Verdrehungs- und Biegungsfestigkeit von Parallelstangen usw.

Die hydraulische Abteilung besitzt einen geschlossenen schmiedeeisernen Wasserbehälter von 8,00 m Höhe und 1,50 m Durchmesser, welcher mit einem Standrohr von 27,00 m Höhe und 3,00 m Durchmesser ausgerüstet ist; ferner Vorrichtungen für das Messen der durch Öffnungen, in Rohrleitungen und über Überfälle fließenden Wassermengen; endlich eine unter verschiedenem Gefälle zu betreibende und dabei bezüglich ihrer Leistung und ihres Kraftaufwandes zu messende Turbine.

In der Abteilung für Dampfbetrieb befinden sich zwei Dampfmaschinen, Oberflächenkondensatoren, Dampfpumpen, Kalorimeter, Quecksilbermanometer und Vakuummeter, Indikatoren, Wasserstandszeiger usw.

Die Abteilung für Mechanik ist mit einer Anzahl Friktionsbremsen versehen, ferner mit Maschinen zur Bestimmung der Riemen- oder Seilspannung, mit 3 Dynamometern, mit einer vollständigen *Westinghouse*'schen Bremsvorrichtung und mit Maschinen für Baumwollspinnerei.

288. Beispiel VIII.

Eigenartig gebildet ist die physikalische Abteilung *(Physical Department)* des »*Technical Institute*« zu London. Hier gibt es gleichfalls in erster Reihe Räume und Vorrichtungen für Materialprüfungen und für elektrische Arbeiten, aber auch solche für optische, magnetische, akustische, chemische und Wärmeversuche. Das äußerst umfangreiche Gebäude hier zu beschreiben und durch beigegebene Abbildungen zu erläutern würde den verfügbaren Raum weit überschreiten; deshalb sei nur untenstehend auf die eingehende und reich illustrierte Quelle [163]) verwiesen.

Literatur

über „Technische Laboratorien für mehrfache Zwecke".

TUNZELMANN, G. W. DE. *The Central Institution of the City and Guilds of London Technical Institute. Engng.*, Bd. 46, S. 419, 473, 497, 523, 559, 596.

The Walker engineering laboratories. Engineer, Bd. 68, S. 385.

The new laboratories at university college. Builder, Bd. 60, S. 423.

Das Laboratorium des Technologischen Instituts der Stadt Boston. UHLAND's Ind. Rundschau, Bd. 5, S. 43.

The new laboratories at university college. Builder, Bd. 64, S. 423.

The extension of university college. Engng., Bd. 55, S. 727.

Bradford technical college. Engng., Bd. 61, S. 3, 5.

FRESE, F. Das Ingenieurlaboratorium der Königlichen Technischen Hochschule zu Hannover. Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1900, S. 201, 241.

[163]) *Engng.*, Bd. 46, S. 419, 473, 497, 523, 559, 596.

E. Sternwarten und andere Obſervatorien.

Von † Paul Spieker[184]).

19. Kapitel.

Allgemeines.

a) Zweck und Verſchiedenheit der Obſervatorien.

Die Bezeichnung „Obſervatorium" könnte zwar, rein ſprachlich betrachtet, auf einen ſehr ausgedehnten Kreis von Bauwerken Anwendung finden; doch iſt man übereingekommen, mit dieſem Namen nur ſolche Anlagen zu bezeichnen, die wiſſenſchaftlichen Beobachtungen dienen, und beſchränkt gewöhnlich jenes Wort auf ſolche Anſtalten, welche zur Pflege der ſog. exakten, namentlich der mathematiſch-phyſikaliſchen Wiſſenſchaften beſtimmt ſind. In dieſer Bedeutung ſoll die Bezeichnung „Obſervatorium" im Vorliegenden gleichfalls angewendet werden. Dafür iſt auch die Bezeichnung „Warte" in Vorſchlag gebracht worden. 289. Zweck im allgemeinen.

Ohne Zweifel kann man die Sternwarten als die älteſten Pflegeſtätten exakter Beobachtungen der hier in Betracht kommenden Art bezeichnen. Sie ſind daher auch in der Überſchrift dieſer Gruppe von Bauwerken beſonders erwähnt. Die urſprüngliche und umfaſſende Aufgabe der Sternwarten beſteht nun darin, alle Erſcheinungen des Himmelsraumes zu erforſchen, dabei auch die Grundlagen der Zeitbeſtimmungen, der räumlichen Maßbeſtimmungen und Orientierungen für alle anderen Forſchungsgebiete zu liefern. 290. Sternwarten.

Innerhalb dieſer allgemeinen Aufgabe iſt jedoch in neuerer Zeit unter dem Namen „Aſtro-Phyſik" eine beſondere Gruppe von Unterſuchungen abgegrenzt worden. Im Gegenſatze zu den etwa unter der Bezeichnung „Aſtro-Mechanik" zuſammenzufaſſenden Himmelsforſchungen, welche ſich mit den Bewegungen und Geſtaltungen der Himmelskörper unter der Wirkung der allgemeinen Maſſenanziehung beſchäftigen, hat es die Aſtro-Phyſik weſentlich mit denjenigen Gebieten der Himmelsforſchung zu tun, welche den von der Phyſik auf die verſchiedenen Bewegungszuſtände der kleinſten Teile der Körper zurückgeführten Erſcheinungen, wie Wärme, Licht uſw. — überhaupt dem Gebiete der phyſikaliſchen Forſchungen — näherſtehen. 291. Aſtro-phyſikaliſche Obſervatorien.

Für die Pflege dieſer phyſikaliſchen Gebiete der Aſtronomie ſind daher in neuerer Zeit beſondere Anſtalten, die ſog. aſtro-phyſikaliſchen Obſervatorien, als nötig befunden worden, welche zwar ihre Verwandtſchaft mit den Sternwarten in vielen wichtigen Einrichtungen nicht verleugnen, gleichwohl aber durch manche eigenartige Sonderanordnungen ſich von denſelben weſentlich unterſcheiden.

---

184) In der vorliegenden 2. Auflage umgearbeitet und ergänzt durch die Redaktion.

292. Meteorologifche Obfervatorien. In naher Beziehung zu den verfchiedenen Himmelserfcheinungen, welche das Forfchungsgebiet der Aftronomie und befonders der Aftro-Phyfik ausmachen, ftehen auch gewiffe Vorgänge auf der Erde, fowie in ihrer Luftumhüllung, und unter diefen haben für den Menfchen von jeher alle jene Erfcheinungen eine befondere Wichtigkeit gehabt, die man in der Gefamtbezeichnung „Wetter" zufammenzufaffen pflegt. In ftreng wiffenfchaftliche Form hat die Wetterbeobachtungen gleichwohl erft die neuere Zeit gebracht und ihnen eigene Anftalten gewidmet, welche man als meteorologifche Obfervatorien bezeichnet, infofern fie fich als wiffenfchaftliche Pflegeftätten der gefamten Witterungskunde darftellen. Für folche Anftalten, welche vorzugsweife dem praktifchen Zwecke der Wetterbeobachtung und -Anzeige dienen, hat man auch wohl die Bezeichnung Wetterwarte gewählt. Einen befonderen Zweig der Witterungskunde pflegen folche Anftalten, welche vorzugsweife die Sicherung des Schiffsverkehres auf den Weltmeeren zum Zweck ihrer Beobachtungen haben, denen man daher auch den Namen Seewarte beilegt.

293. Magnetifche Obfervatorien. Die elektrifchen und magnetifchen Erfcheinungen in Luft und Erde ftehen in mancher Wechfelbeziehung mit den fonftigen Vorgängen in den die Erde umhüllenden Luftfchichten, weshalb ihre Erforfchung gewöhnlich mit den meteorologifchen Beobachtungen in Verbindung tritt. Man errichtet daher nicht felten Anftalten, welche auf beiden fo nahe verwandten Forfchungsgebieten zu wirken beftimmt find, und bezeichnet fie als meteorologifch-magnetifche Obfervatorien.

In neuerer Zeit hat fich ein — allerdings noch nicht ficher erforfchter — Zufammenhang zwifchen gewiffen folaren und tellurifchen Erfcheinungen als mindeftens höchft wahrfcheinlich herausgeftellt. Da die betreffenden tellurifchen Erfcheinungen dem Forfchungsgebiete der meteorologifch-magnetifchen Anftalten zugehören, fo ift auch fchon der Gedanke angeregt worden, folche Beobachtungen mit den aftro-phyfikalifchen Forfchungen, welche fich auf jene folaren Erfcheinungen beziehen, in nahe Verbindung zu bringen, um fo die Unterfuchungen über diefen zurzeit noch rätfelhaften Zufammenhang zwifchen beiderlei Erfcheinungen zu erleichtern.

Doch find magnetifche Obfervatorien auch als felbftändige Anftalten errichtet worden. Immer werden fie aber, felbft bei räumlicher Trennung, mit Anftalten, welche ihnen im vorftehenden Sinne verwandt find, in nahe Wechfelbeziehung treten müffen.

294. Sonftige Obfervatorien. Weiters könnten in die in Rede ftehende Gruppe von Gebäuden eingereiht werden: die geodynamifchen Obfervatorien, welche zur Beobachtung der Zuftände unter der Erdoberfläche und der noch in Tätigkeit befindlichen Vulkane errichtet werden; die metronomifchen Anftalten, in denen die zur Erhaltung der Normalität des beftehenden Maß- und Gewichtsfyftems eines Landes oder einer Ländergruppe notwendigen, fehr genauen Maß- und Gewichtsvergleichungen angeftellt werden; die geodätifchen Obfervatorien, welche die für die geodätifchen Präzifionsmeffungen nötigen Geräte einer unausgefetzten Prüfung auf ihre Richtigkeit zu unterziehen und durch fortgefetzte Beobachtungen und Verfuche verfchiedener Art die Methode des exakten Meffens weiter zu entwickeln haben; phyfikalifch-technifche Anftalten ufw. Da folche Anftalten zwar nicht eine geringere Bedeutung, aber eine geringere Verbreitung haben, fo wird hier von ihrer näheren Betrachtung abgefehen werden.

Die Beobachtungen, welche in ſämtlichen obengenannten Obſervatorien angeſtellt werden, beziehen ſich zum Teile auf Gegenſtände, die ſich außerhalb des Beobachtungsraumes, oft in ſehr beträchtlicher Ferne, befinden (wie die Himmelskörper); zum Teile aber gehen ſie ganz im geſchloſſenen Raume und in unmittelbarer Nähe des Beobachtungsgegenſtandes vor ſich. So weſentlich verſchieden nun auch die Bedingungen der Anlage in inſtrumenteller und baulicher Hinſicht ſich geſtalten, je nachdem es ſich um Beobachtungen der einen oder der anderen Art handelt, ſo läßt ſich doch nicht wohl auf dieſe Verſchiedenheit etwa eine andere als die oben angedeutete Einteilung der verſchiedenen Gattungen von Obſervatorien gründen, da die meiſten der bezeichneten Anſtalten zur Erfüllung ihrer Zweckbeſtimmung für Beobachtungen von beiderlei Art eingerichtet ſein müſſen. 295. Beobachtungen in die Ferne und in die Nähe.

Wenn es ſcheinen möchte, daß diejenigen Obſervatorien, welche der Beobachtung im geſchloſſenen Raume an kleineren Gegenſtänden dienen, eigentlich als Laboratorien zu bezeichnen wären, ſo kann zwar zugegeben werden, daß eine ganz ſcharfe Scheidung zwiſchen dieſen beiden Begriffen überhaupt nicht möglich iſt (denn in jedem Obſervatorium wird experimentell gearbeitet, in jedem Laboratorium beobachtet) — aber es iſt doch auch hervorzuheben, daß in den hier zur Beſprechung kommenden geſchloſſenen Räumen vorzugsweiſe eine beobachtende und meſſende Tätigkeit ausgeübt wird, ſo daß ſie wohl mit Recht als Obſervatorien bezeichnet werden. Dies ſchließt nicht aus, daß auch mit einem Obſervatorium wirkliche Laboratorien in organiſche Verbindung treten, wie dies beiſpielsweiſe bei den aſtro-phyſikaliſchen Warten in beſonders charakteriſtiſcher Weiſe der Fall iſt.

Wie ſchon oben hervorgehoben wurde, ſind die Sternwarten als die älteſten Pflegeſtätten der exakten Beobachtung zu betrachten, aus welchen ſich alle anderen Arten von Obſervatorien — mehr oder minder unmittelbar — entwickelt haben. Aber wenn auch die Beobachtungen über den Sternenlauf und andere Vorgänge am Himmel uralt ſind, ſo kann man doch von aſtronomiſchen Beobachtungen in unſerem heutigen Sinne erſt ſprechen, ſeit durch die Erfindung des Fernrohres das mächtige Hilfsmittel gewonnen worden iſt, um wirklich genaue Beobachtungen im Himmelsraume anzuſtellen. Damit ſollen natürlich die Leiſtungen früherer Zeiten, welche namentlich im Vergleich zu den unvollkommenen Mitteln gerechtes Staunen erregen können, in ihrer Bedeutung auch für die heutige Wiſſenſchaft nicht herabgeſetzt, es ſoll vielmehr nur hervorgehoben werden, daß erſt zu Anfang des XVII. Jahrhundertes unſerer Zeitrechnung die Grundlage für die ganze neuere Entwickelung unſeres wiſſenſchaftlichen Beobachtungsweſens, namentlich der Himmelskunde, durch Einführung des Fernrohres, überhaupt des bewaffneten Sehens, in den Beobachtungsdienſt gewonnen war. 296. Geſchichtliches.

In baulicher Hinſicht begnügte man ſich gleichwohl noch längere Zeit hindurch mit einfachen Vorkehrungen. Es gab zwar ſchon im Altertum und im Mittelalter einzelne großartige Komplexe von baulichen Einrichtungen, welche lediglich für aſtronomiſche Zwecke gedacht waren und denſelben dienten. Hierbei ſei vor allem des Sternwartenbaues gedacht, den *Tycho Brahe* zu Ende des XVI. Jahrhunderts auf der Inſel Hveen errichtete.

König *Friedrich II.* von Dänemark gab ihm 1576 die kleine Inſel Hveen am Sund zu Lehen und bewilligte ihm anſehnliche Summen zum Bau eines mit Sternwarte und Laboratorium verſehenen Schloſſes (Uranienburg) und eines Wohnhauſes (Sternenburg) für ſeine Schüler. Über die noch vorhandenen Reſte dieſer Bauten berichtet die unten genannte Schrift [166]).

Gewöhnlich aber benutzte man vorhandene, urſprünglich zu anderen Zwecken errichtete Baulichkeiten, z. B. feſte Türme von freier Lage, zur möglichſt ſicheren

166) Albrecht, F. & M. Die Reſte der Sternwarte Tycho Brahe's auf der Inſel Hveen. Berlin 1901.

Aufftellung der Beobachtungsinftrumente. Erft im Laufe des XVII. Jahrhunderts begann man allgemeiner, eigene Bauten — Sternwarten — für wiffenfchaftliche Zwecke zu errichten und diefe nach und nach zu den typifchen Formen unferer heutigen Obfervatorien auszugeftalten.

Für alle anderen in obiger Aufzählung genannten Beobachtungszwecke hat man das Bedürfnis zur Errichtung befonderer Bauanlagen erft im Laufe des vorigen Jahrhunderts und zumeift erft in deffen zweiter Hälfte empfunden. Zu den älteften mögen wohl die Veranftaltungen für die Pflege des meteorologifch-magnetifchen Dienftes zählen, welche etwa um die Mitte des XIX. Jahrhunderts auf *A. v. Humboldt*'s Veranlaffung in verfchiedenen Ländern getroffen worden find. Einrichtungen für genaue Maß- und Gewichtsvergleichungen haben wohl fchon früher an verfchiedenen Orten beftanden; doch gehört, foweit hier bekannt, die mit Anfang der fiebenziger Jahre des vorigen Jahrhunderts in Berlin zur Ausführung gelangte Anlage des Gefchäftshaufes der Kaiferlich Deutfchen Normal-Eichungs-Kommiffion zu den erften derartigen Anftalten, in welchen die neueften Forderungen der exakten Wiffenfchaft volle Beachtung gefunden haben.

Die erfte für aftro-phyfikalifche Forfchungen eigens gegründete Anftalt — nachdem fchon feit Jahrzehnten an Sternwarten älterer Art Einzeleinrichtungen für folche Zwecke getroffen worden waren — dürfte das Obfervatorium auf dem Telegraphenberg bei Potsdam fein, deffen Bauausführung in die Jahre 1875—79 fällt. Ganz der neueften Zeit gehören die übrigen der oben erwähnten Obfervatorien an, namentlich die phyfikalifch-technifchen.

b) Eigenart des Entwurfes und der Ausführung.

297. Schwierigkeiten der Aufgabe.

Die Aufgabe, für eine Obfervatorienanlage den Bauentwurf aufzuftellen und die Ausführung der Baulichkeiten zu leiten, tritt nicht allzu häufig an den Architekten heran. Liegt fchon in diefer relativen Seltenheit eine Erfchwerung für das hier vielleicht mehr noch als in vielen anderen Fällen notwendige Eindringen in die Grundbedingungen der Bauanlage und ihres Betriebes, fo treten einer fachgemäßen Löfung der Aufgabe auch noch mancherlei andere Hinderniffe entgegen, die hier einer kurzen Befprechung unterzogen fein möchten.

Zunächft ift darauf hinzuweifen, daß das Eigentümliche folcher Aufgaben nicht fowohl auf dem architektonifchen Gebiete liegt und etwa in der gefchickten Löfung von Grundriß und Aufbau gipfelt, als vielmehr in der Verfchmelzung der verfchiedenen, oft fich gegenfeitig bekämpfenden und fcheinbar ausfchließenden Forderungen der Wiffenfchaft mit den Bedingungen der technifchen Ausführbarkeit. Selbftverftändlich foll hiermit die Behandlung der Aufgabe als einer „architektonifchen" keineswegs ausgefchloffen werden; im Gegenteile erheifcht auch die künfterifch-formale Seite befondere Aufmerkfamkeit, da ihrer angemeffenen Löfung nicht felten die wiffenfchaftlichen Forderungen erhebliche Schwierigkeiten entgegenftellen, deren Überwindung dem Architekten eine ebenfo anziehende, wie fchwierige Aufgabe bietet. Aber das Wefentliche der Aufgabe liegt, wie bemerkt, mehr noch in der Überwindung jener zahlreichen Schwierigkeiten und (wenn auch oft nur fcheinbaren) Widerfprüche, welche aus den wiffenfchaftlichen Forderungen entfpringen. Zu diefem Zwecke fieht fich denn auch der Architekt zu häufigen Streifzügen in das Gebiet der Naturkunde genötigt, fowie zur Beachtung vieler fcheinbar kleinen, ja kleinlichen Rückfichten, welche gleichwohl für eine befriedigende Löfung der Aufgabe von Wichtigkeit find.

Hierzu kommt, daß die exakte Wiffenfchaft in ihrem fteten Fortfchreiten auch ftets neue Forderungen an die Technik zu ftellen genötigt ift, Forderungen, deren Notwendigkeit früher überhaupt nicht erkannt wurde oder deren Löfung man vielleicht nur deshalb nicht verlangte, weil man der Technik diefelbe nicht zutraute. Erft die in neuerer Zeit öfter eingetretenen näheren Beziehungen zwifchen beiden Gebieten mögen den Anlaß geboten haben, die Löfung auch folcher Aufgaben in die Hand zu nehmen.

Aus diesen und ähnlichen Gründen können auch ausgeführte Anlagen ähnlicher Art nur mit Vorsicht als Beispiele zu unmittelbarer Benutzung herangezogen werden. Nicht selten empfiehlt sich sogar das Studium bestehender Bauten wesentlich zu dem Zwecke, um die an ihnen begangenen Fehler kennen und vermeiden zu lernen. In vielen Fällen wird es für wichtige Einzelheiten an ausgeführten Beispielen überhaupt fehlen, namentlich den oben angedeuteten neuen Forderungen gegenüber. Hier sieht sich daher der Architekt vorzugsweise auf seine eigene Überlegung angewiesen.

Denn auch die Literatur[166]) über den Gegenstand unserer Betrachtung ist weder vollständig, noch leicht zu benutzen. Die vielen wertvollen Angaben, welche von Männern der hohen Wissenschaft gelegentlich über Observatorienanlagen im ganzen oder in einzelnen Teilen geboten werden, sind meistens in Fachschriften unter anderen rein wissenschaftlichen Abhandlungen zerstreut und deshalb dem Techniker schwer zugänglich. Was von ausführenden Baumeistern veröffentlicht worden ist, betont gewöhnlich mehr die architektonisch-technische Seite der Anlage und nimmt nicht genügend Rücksicht auf die Lösung der wissenschaftlichen Forderungen. Erst in neuerer Zeit scheint sich hierin eine Wendung zum Besseren anzubahnen.

Aus alledem dürfte hervorgehen, daß eine glückliche Lösung der schweren Aufgabe nur gelingen kann in stetem und einmütigem Zusammenwirken zwischen Fachgelehrten und Architekten. Und zwar gilt dies von der ersten Aufstellung des Bauprogramms bis zum Abschluß der Durchberatung aller Einzelanordnungen bei der Bauausführung selbst. Daß ein solches Zusammenwirken nicht nur möglich sei, sondern auch bei gegenseitigem Entgegenkommen die besten Ergebnisse liefern kann, lehren mehrere Beispiele der neueren Zeit, in welchen diese Behandlungsweise mit Vorteil angewendet wurde. 298. Zusammenwirken von Fachgelehrten und Architekten.

Zunächst empfiehlt sich demnach nicht, daß das Bauprogramm einseitig durch einen oder mehrere Fachgelehrte aufgestellt werde. Vielmehr muß schon hierfür die Mitwirkung des Architekten eintreten, damit fortwährend geprüft werden kann, wie weit sich die Programmforderungen mit der Möglichkeit technischer Herstellung vertragen und welcher Ausgleich zwischen widerstreitenden Bedingungen sich finden läßt.

Bei größeren Aufgaben, bei welchen gewöhnlich auch verschiedenartige fachwissenschaftliche Interessen mitspielen, wird die Aufstellung des Programms am besten einer gemischten Kommission überwiesen, welche in gemeinsamen Beratungen die Grundzüge der Anlage feststellt und ihre Durchführbarkeit im ganzen und einzelnen an der Hand von Versuchsskizzen prüft. Letztere werden von den beteiligten Architekten in der zwischen den einzelnen Beratungen liegenden Zeit aufgestellt und je nach dem Ergebnis derselben entsprechend umgestaltet, bis eine allen Anforderungen befriedigende Lösung im allgemeinen gefunden ist. Erst dann kann die genaue Aufstellung des eigentlichen Bauprogramms mit Vorteil erfolgen, welches der weiteren architektonischen Bearbeitung der Bauentwürfe eine sichere Grundlage bietet.

Auch bei der Durcharbeitung der Entwürfe wird sich fortwährend Anlaß zu kommissarischen Beratungen finden, da bei derselben unausgesetzt wichtige Einzelfragen auftauchen, deren Beantwortung nur in gemeinsamem Zusammenwirken zutreffend gewonnen werden kann. Das gleiche gilt für die Ausführung des Baues, so daß die Beratungskommission — oder doch ein Ausschuß derselben — bis zur Bauvollendung ihre Wirksamkeit fortzusetzen hat.

Es bedarf wohl kaum besonderer Betonung, ein wie wertvolles Material für künftige ähnliche Arbeiten bei den Verhandlungen solcher Kommissionen zutage gefördert wird. Da nun zugleich auch für den vorliegenden Bau selbst ein möglichst genaues und sachgemäßes Festlegen des Ganges der Beratungen und der hierbei geförderten Ergebnisse von Belang sein wird, so empfiehlt sich das genaue Aufzeichnen der betreffenden Verhandlungen und das Sammeln der zugehörigen Skizzen, wodurch im Zusammenhange mit den während der Bauausführung gesammelten Erfahrungen ein anschauliches Bild des ganzen Verlaufes der Angelegenheit geboten werden kann.

---

[166]) Siehe das Verzeichnis derselben am Schlusse von Kap. 21.

20. Kapitel.

Beftandteile und Einrichtung.

a) Wichtigere aftronomifche Inftrumente.

299. Fachbezeichnungen.

Es erfcheint zweckmäßig, hier zunächft einige kurze Erläuterungen vorauszufchicken, fowohl über gewiffe oft wiederkehrende Fachbezeichnungen, als auch über die wefentlichften Inftrumente, für deren Aufftellung die baulichen Anlagen eine geeignete Stätte bereiten follen.

Manchen Auffchluß über diefen Gegenftand findet man u. a. in den unten genannten zwei Werken [167]); hier kann natürlich nur infoweit auf denfelben eingegangen werden, als er für die baulichen Anlagen von Einfluß ift.

Als allgemein bekannt darf die Bedeutung des Ausdruckes Meridian (Meridianebene) vorausgefetzt werden. Erfte Vertikalebene (erfter Vertikalkreis, auch kurzweg erfter Vertikal) heißt die Ebene, welche am Beobachtungsort durch die Lotrichtung, fenkrecht zur Meridianebene errichtet, gedacht wird. Auch der Ausdruck Oftweftvertikal ift dafür im Gebrauch. — Azimut nennt man den Winkel, welchen die Meridianebene mit einer durch den Beobachtungsort und das Beobachtungsobjekt gelegten Vertikalebene bildet. — Kollimationslinie bedeutet Gefichts-(Vifier-)Linie. — Davon abgeleitet Kollimator, ein Inftrument, Diopter oder Fernrohr (meift kleineren Umfanges), welches zum Feftlegen einer beftimmten Vifierrichtung dient.

Unter Horizont eines Punktes (fchlechtweg) verfteht man ftets die rechtwinkelig zur Lotrichtung durch denfelben gelegte Ebene. — Polhöhe ift der Winkel der Erdachfe mit dem örtlichen Horizont.

300. Aftronomifche Inftrumente.

Nach der Art ihrer Aufftellung find die gebräuchlichften aftronomifchen Inftrumente zu unterfcheiden in folche, welche nur zur Beobachtung in einem beftimmten Vertikalkreis dienen follen und daher nur in der Ebene diefes Kreifes beweglich find, und folche, welche Beobachtungen nach allen Richtungen geftatten follen und deshalb „univerfal beweglich“ aufgeftellt find. Unter letzteren unterfcheidet man hauptfächlich zwei Arten, die „horizontal“ und die „äquatorial“ montierten Inftrumente. Außerdem kann man unterfcheiden zwifchen Inftrumenten, deren optifche Wirkung entweder auf der Brechung der Lichtftrahlen beim Durchgang durch Glaslinfen oder auf dem Zurückwerfen derfelben durch Hohlfpiegel beruht, alfo zwifchen „Refraktoren“ und „Reflektoren“. Für die vorliegende Betrachtung ift jedoch diefe Verfchiedenheit von minderem Belang, da — abgefehen von Inftrumenten fehr großer Abmeffungen (den fog. Riefenteleskopen) — die baulichen Einrichtungen zur Aufnahme von Reflektoren nicht wefentlich verfchieden find von denjenigen für Refraktoren.

Wenn ferner auch nicht felten für kleinere bewegliche (fahr- oder tragbare) Inftrumente baulich wohl vorbereitete Aufftellungseinrichtungen erforderlich find (beifpielsweife für geodätifche Zwecke), fo kommen doch hier vorzugsweife die größeren, feft aufgeftellten Inftrumente in Betracht.

1) Durchgangsinftrumente.

301. Meridiankreife.

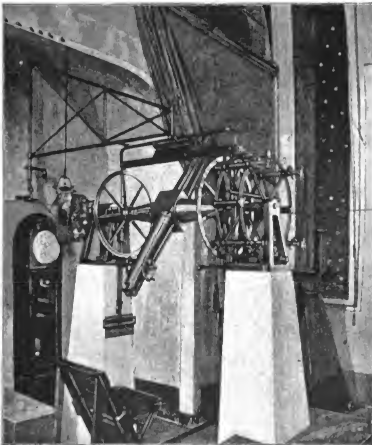
Die erfte Gruppe von hier in Frage kommenden Inftrumenten dient zu Beobachtungen in nur einer Vertikalebene. Die Beobachtungsebene diefer Inftrumente ift gewöhnlich der Meridian oder der erfte Vertikal. Sie bewegen fich nur um eine wagrechte Drehachfe auf- und abwärts und tragen einen lotrechten Teilkreis, wenn fie zu genauen Höhenbeftimmungen dienen follen, weshalb auch

[167]) Konkoly, N. v. Praktifche Anleitung zur Anftellung aftronomifcher Beobachtungen etc. Braunfchweig 1883.
André, Ch. & G. Rayet. *L'aftronomie pratique et les obfervatoires en Europe et en Amérique.* Paris 1874–78.

oft die Bezeichnung „Meridiankreis" für folche im Meridian aufgeftellte Inftrumente gebraucht wurde (Fig. 223 [168]).

Früher pflegte man die Drehachfe folcher Inftrumente einfeitig gelagert an einer Mauer zu befeftigen und nannte fie daher „Mauerkreife" (Mauer-Quadranten oder -Sextanten). Jetzt ift diefe Anordnung nur felten mehr im Gebrauch; vielmehr gibt man diefen Inftrumenten meiftens zweifeitig gelagerte Drehachfen und errichtet für die größeren derfelben gewöhnlich zwei fefte Steinpfeiler, welche auf gemeinfamem Grundpfeiler ftehen und je ein Lager der Drehachfe tragen, fo daß die auf- und abgehende Bewegung des Fernrohres fich zwifchen diefen Pfeilern vollzieht. Bei minder großen Inftrumenten treten an die Stelle diefer Steinpfeiler auch öfter Metallftützen.

Fig. 223.



Meridiankreis der Sternwarte zu Genf [168]).

Da von der dauernden Gleichlage aller wefentlichen Teile des Inftruments die Genauigkeit der Beobachtungen abhängt, fo müffen öfter Unterfuchungen verfchiedener Art angeftellt werden, um die richtige Lage ufw. zu prüfen und etwaige Kollimationsfehler zu berichtigen. Hierfür find unter Umftänden gewiffe bauliche Anlagen erforderlich, von welchen befonders die Einrichtungen zur fog. Reverfion (zum Umlegen) des Inftruments, wobei die Zapfenlager vertaufcht werden, zu nennen find. Da der Raum zwifchen den Lagerpfeilern häufig zu diefer Umlegung nicht genügend frei ift, fo muß das Inftrument zu diefem Behufe in einen freien Raum gebracht, hier umgelegt und fo wieder zwifchen die Pfeiler zurückgebracht werden.

Zum ficheren Hin- und Zurückbringen des Inftruments dient nun ein auf einem Schienengleife laufender Wagen mit Hebevorrichtungen, durch welche das Inftrument aus den Lagern gehoben und nach erfolgtem Umlegen wieder in diefelben eingebettet werden kann.

Zur Prüfung der Kollimationsfehler dienen auch nicht felten fog. Kollimatoren (fiehe Art. 299), welche auf befonderen Pfeilern aufgeftellt werden, die entweder ganz für fich fundamentiert oder auf dem Grundpfeiler des Hauptinftrumentes errichtet find.

Alle Einzelheiten diefer Anordnungen, die je nach Lage des befonderen Falles verfchieden-

168) Fakf.-Repr. nach: Deutfche Illuftr. Zeitg., Jahrg. 3, S. 491.

artige Geſtaltung bedingen, müſſen in eingehender Beratung mit den Fachgelehrten feſtgeſtellt werden, weshalb hier nicht näher auf dieſelben eingegangen werden ſoll. Das gleiche gilt von den baulichen Einrichtungen, welche dem Beobachter das bequeme Benutzen und Handhaben des Inſtruments und ſeiner einzelnen Teile ermöglichen.

Vermittels der hier beſprochenen Inſtrumente kann ein Geſtirn nur während ſeines Durchganges durch die Vertikalebene beobachtet werden, in welcher das Fernrohr ſich bewegt. Daher werden dieſe Inſtrumente auch allgemein Durchgangs- (Paſſage- oder Tranſit-) Inſtrumente genannt.

Fig. 224.



Univerſaltranſit von *Carl Bamberg* in Berlin[169]).

302. Univerſaltranſite. Eine beſondere Gattung der Durchgangsinſtrumente bilden die ſog. Univerſaltranſite, meiſt von kleineren Abmeſſungen, welche außer der Bewegung des Fernrohres um ſeine Horizontalachſe in der Vertikalebene auch noch eine Horizontalbewegung um eine Vertikalachſe geſtatten und ſo zu Beobachtungen in jeder beliebigen Vertikalebene gebraucht werden können (Fig. 224[169]). Sie gehören alſo zu den „univerſal beweglichen" Inſtrumenten. Von ihrer Konſtruktion, welche im übrigen mannigfache Formen annimmt, kann man eine ziemlich deut-

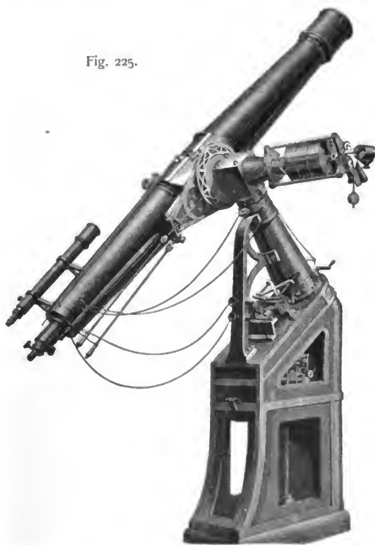
[169]) Fakſ.-Repr. nach: Loewenherz, L. Bericht über die Wiſſenſchaftlichen Inſtrumente auf der Berliner Gewerbeausſtellung im Jahre 1879. Berlin 1880. S. 7.

liche Vorſtellung gewinnen, wenn man ſich an das unter dem Namen „Theodolith“ bekannte Winkelmeß-Inſtrument mit Höhenkreis erinnert, mit welchem die Univerſaltranſite ſo viele Ähnlichkeit haben, daß ſich namentlich die kleineren dieſer Gattung nur wenig von einem „Theodolit mit Höhenkreis“ unterſcheiden.

2) Äquatorial aufgeſtellte Inſtrumente.

Die Univerſalbeweglichkeit dieſer Inſtrumente wird dadurch bewirkt, daß ſie um zwei ſich rechtwinkelig ſchneidende Achſen, die Pol- oder Stunden- und die Deklinationsachſe, drehbar hergeſtellt werden. Erſtere liegt parallel zur Erdachſe, die andere alſo (rechtwinkelig zur erſten) parallel zur Äquatorebene. Natürlich ſind beide Achſen durch geeignete konſtruktive Einrichtungen in ihrer beſtimmten Lage unverrückbar befeſtigt. In der Regel iſt noch eine entſprechende mechaniſche Vorrichtung — ein Uhrwerk — mit dem Inſtrument verbunden, durch welche die Stundenachſe ſich dergeſtalt gleichzeitig mit der Erdachſe (aber in entgegengeſetztem Sinne) dreht, daß das nach einem beſtimmten Punkte des Himmels (einem Geſtirn) eingeſtellte Fernrohr während der ganzen Dauer der Beobachtung genau die Bahn dieſes Geſtirnes verfolgt. Natürlich pflegt man das Uhrwerk nur während der Dauer einer Beobachtung im Gange zu erhalten, da die angegebene Bewegung des Rohres nutzlos iſt, wenn das Inſtrument nicht gebraucht wird. 303. Aquatoriale.

Fig. 225.



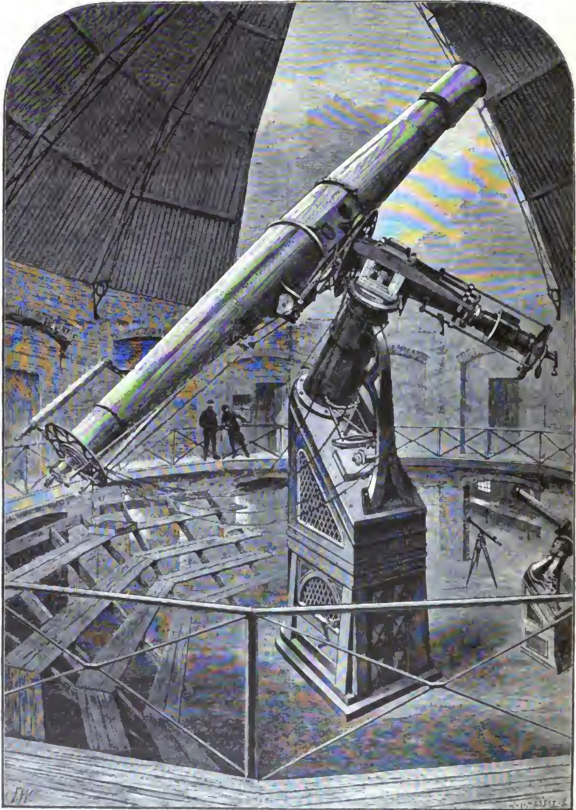
Äquatorial von *Grubb* in Dublin[170]).

Es leuchtet ein, daß dieſe doppelte Beweglichkeit es ermöglicht, mit einem ſo montierten Inſtrument (Fig. 225 [170]) jeden Punkt des ſichtbaren Himmels zu beobachten, im Gegenſatz zu den unter 1 beſprochenen Durchgangsinſtrumenten, die nur Beobachtungen in einer beſtimmten Vertikalebene geſtatten.

Die großen äquatorialen Inſtrumente werden gewöhnlich auf einem ſchweren Metallſtänder oder einem Steinpfeiler montiert und ruhen mit dieſem auf dem Feſtpfeiler, der für ſie beſonders hergeſtellt werden muß. Im einzelnen ſind die

[170]) Fakſ.-Repr. nach: GRUBB, H. *Deſcription of the great 27-inch refracting teleſcope and revolving dome for the Imperial and Royal Obſervatory of Vienna.* London 1881.

Fig. 226.



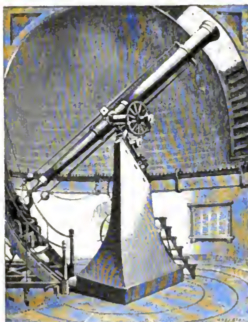
Riefenteleſkop der Sternwarte zu Wien[171]).

[171]) Fakſ.-Repr. nach: *Illuſtrated London news 1881*, Bd. 78, S. 364.

Anordnungen für diese Unterbauten sehr verschieden; doch würde es hier zu weit führen, auf dieselben näher einzugehen. In jedem Einzelfalle wird sich der Architekt die nötige Kenntnis von der für das Instrument beabsichtigten Konstruktion verschaffen müssen, um danach die baulichen Anordnungen richtig treffen zu können. Namentlich wird es für ihn von Interesse sein, die wichtigsten Maßbestimmungen des Instrumentaufbaues zu kennen, um danach die zum Beobachten dienende Spaltöffnung so anordnen zu können, daß nach Bedarf vom Horizont bis zum Zenit dem Instrument freie Ausschau gewährt wird.

Es mögen noch als besondere Arten der Äquatorialen beiläufig genannt werden: die Altazimute, mit welchen man sowohl Höhen- als Azimutalmessungen vornimmt; ferner die Heliometer und die Kometensucher, deren Zweckbestimmung in ihrem Namen zum Ausdruck kommt. 304. Besondere Instrumente.

Fig. 227.



Äquatorial der Sternwarte zu Cambridge[173]).

Mit einigen Worten sei noch der großen Spiegelteleskope oder Riesenteleskope gedacht, welche schon ihrer gewaltigen Abmessungen[172]) wegen besonderer baulicher Anordnungen bedürfen. Für diese ist es vor allem von Bedeutung, ob die Beobachtung von der oberen oder der unteren Rohrmündung aus geschieht; denn für beiderlei Anordnungen gibt es Beispiele.

Besonders im ersteren Falle sind mächtige, staffelförmige Aufbauten erforderlich, welche dem Beobachter, je nach der Stellung des Instruments, das möglichst bequeme Herantreten an das Okular gestatten; sie nehmen oft die Gestalt von fahrbaren Türmen an.

Beiläufig sei bemerkt, daß jedes größere Instrument — sei es vertikal oder äquatorial, Refraktor oder Reflektor — ähnlicher Hilfskonstruktionen (wenn auch meist von geringeren Abmessungen) bedarf, welche in jeder Stellung des Fernrohres das Okular so bequem wie möglich zugänglich machen. Die vielfachen Rücksichten, welche für die Einzelgestaltung dieser Anordnungen zu nehmen sind, müssen jedesmal mit den beteiligten Astronomen besonders vereinbart werden.

In Fig. 226[171]) ist das große von *Grubb* in Dublin gelieferte Teleskop der neuen Wiener Sternwarte (27 Zoll engl. = 686 mm Öffnung und 30 Fuß engl. = 9,14 m Brennweite) veranschaulicht; der Beobachter kann auf dem Fahrstuhle sitzend selbst, und zwar mit leichtester Handhabung, den Kuppelspalt öffnen, das Instrument drehen, stellen und richten, demselben sitzend nach links und rechts durch Bewegung des Drehstuhles auf einer kreisförmigen Schienenbahn folgen und nebstbei seinen Sitz tiefer oder höher stellen. — Eine verwandte Einrichtung ist bei dem durch Fig. 227[173]) veranschaulichten Äquatorial des Observatoriums zu Cambridge und bei dem in Fig. 228[174]) dargestellten Äquatorial der Sternwarte zu Greenwich getroffen; in den beiden Abbildungen ist der Fahrstuhl und die Spurbahn, auf der er sich bewegt, ersichtlich.

Die seither vorgeführten Fernrohre bereiten dem Beobachter vielfach Unbequemlichkeiten, wenn er an das Okular herantreten will. Ungeachtet der Treppen, der Hebevorrichtungen und dergl. ist der Beobachter bisweilen genötigt, sehr 305. Kniefernrohre.

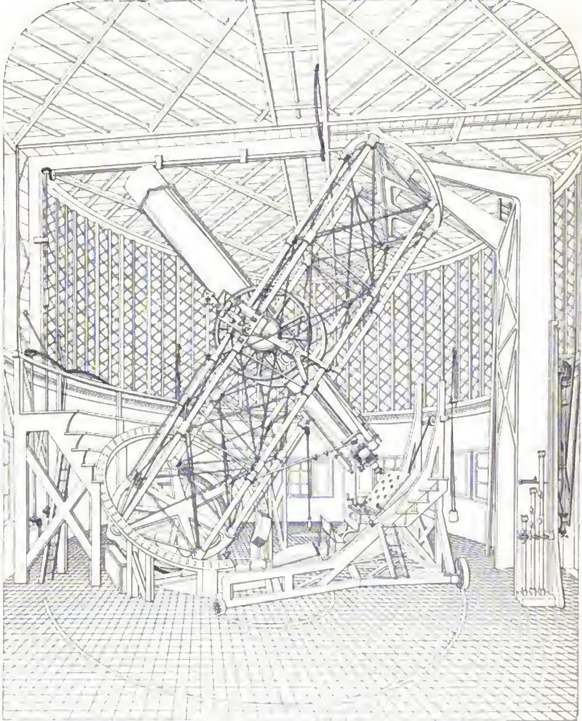
[172]) Das Teleskop der Sternwarte zu Lick hat ein Objektiv von 0,9044 m, dasjenige der *Yerkes*-Sternwarte zu Lake Geneva ein solches von 1,016 m Durchmesser. In Washington wird soeben von der dortigen Universität eine Sternwarte erbaut, deren Spiegelteleskop eine Linse von 1,55 m Durchmesser und 13$^1/_2$ cm Dicke haben wird.

[173]) Faks.-Repr. nach: *Harper's new monthly magazine* 1874, No. 292, S. 520.

[174]) Faks.-Repr. nach: Repertorium f. Exp.-Physik 1871, Taf. 12.

unbequeme Stellungen und Lagen einzunehmen. Diese und manche andere Mißstände führten *Loevy*, den damaligen Unterdirektor des *Observatoire* zu Paris, dazu, das Fernrohr unter einem rechten Winkel (knieförmig) zu knicken, das Okular

Fig. 228.



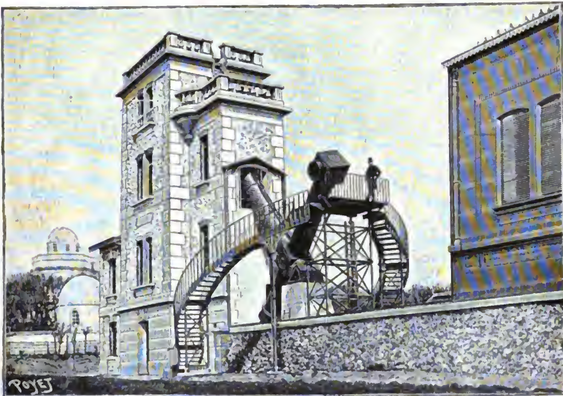
Äquatorial der Sternwarte zu Greenwich[174]).

und den demselben zunächst befindlichen Schenkel des Rohres feststehend anzuordnen, im Inneren desselben zwei unter 45 Grad gestellte Planspiegel anzuordnen und so die Lichtstrahlen zweimal zu reflektieren, bevor sie nach dem Okular gelangen.

Eichens & Gauthier löften den mechanifchen und *Gebr. Henri* den optifchen Teil der ihnen geftellten Aufgabe und fchufen 1882 für die oben genannte Parifer Warte ein folches Kniefernrohr (Fig. 229 [175]); fpäter ftellten fie für die Obfervatorien zu Bordeaux, Algier, Befançon ufw. ähnliche Fernrohre her. Einzelheiten der Konftruktion find in der unten angegebenen Zeitfchrift [175]) zu finden.

Nicht felten ftehen die Riefenteleſkope ganz im Freien und werden während des Nichtgebrauches nur durch leichte, zeltartige Konftruktionen gegen Witterungseinflüffe gefchützt. In einzelnen Fällen hat man wohl auch die Einrichtung getroffen, daß nach beendeter Beobachtung ein fefter konftruiertes Dach über das wagrecht gelegte Inftrument übergefchoben werden kann, um es in der Zwifchenzeit bis zum nächften Gebrauch vor Schädigungen zu bewahren (Fig. 230 [176]); fiehe auch Fig. 229).

Fig. 229.



Anordnung des Äquatorials im *Obfervatoire* zu Paris [175]).

b) Grundbedingungen der baulichen Anordnung und Konftruktion.

Im Bauprogramm für eine Obfervatorienanlage wiederholen fich faft ftets gewiffe Grundbedingungen, welche deshalb hier einer überfichtlichen Vorbefprechung unterzogen werden follen. 306. Bedingungen.

Die Bedingung der Erfchütterungsfreiheit ift bei jeder Obfervatorienanlage — gleichviel ob fie für Fern- oder Nahbeobachtung beftimmt ift — bald in höherem, bald in geringerem Maße zu ftellen.

Bei allen Fernbeobachtungen, deren Gegenftand fich nicht innerhalb des Beobachtungsraumes, fondern im Freien, oft in weitefter Ferne befindet, ift ferner ein

175) Nach: *Le génie civil*, Bd. 19, S. 169.

176) Nach: Ellery, R. L. J. *Obfervations of the Southern nebulae made with the great Melbourne telefcope from 1869 to 1885. Part I.* Melbourne 1885.

möglichst weitgehender Ausgleich der Temperatur zwischen außen und innen von großer Wichtigkeit.

Umgekehrt spielt die Bedingung eines gleichmäßigen Wärmegrades — Temperaturkonstanz — bei geschlossenen Beobachtungsräumen meistens eine hervorragende Rolle.

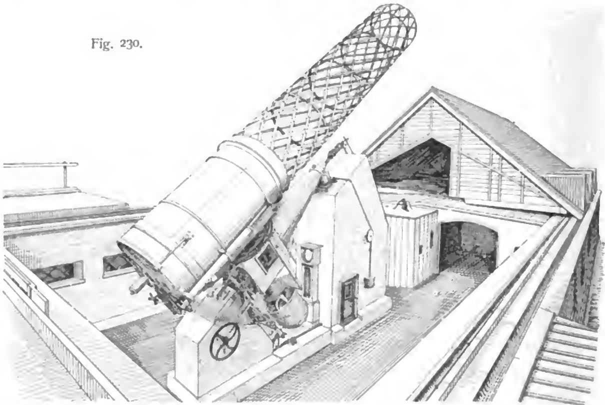
1) Erschütterungsfreiheit.

307. Lage und Isolierung des Observatoriums.

Jede unbeabsichtigte Bewegung der zum Beobachten dienenden Vorrichtung oder des zu beobachtenden Gegenstandes beeinträchtigt naturgemäß die Genauigkeit des Verfahrens und muß daher ebenso, wie jede anderweite Störung, vom Observatorium ferngehalten werden.

Als nächstliegendes Mittel für diesen Zweck ist deshalb eine möglichst ruhige, allen störenden Verkehrseinwirkungen usw. entzogene Lage des Observatoriums zu

Fig. 230.



Riesenteleskop der Sternwarte zu Melbourne[176]).

empfehlen. In der Wirklichkeit ist aber die Wahl einer Baustelle selten völlig frei, so daß es selten ganz gelingt, schon durch die Lage allein, durch genügenden Abstand von Fahrstraßen, Eisenbahnen, Fabrikanlagen mit Maschinenbetrieb usw., dem Observatorium die erforderliche Ruhe zu sichern. In solchen Fällen ist es oft möglich, wenigstens einen großen Teil der in den oberen Bodenschichten sich fortpflanzenden Erschütterungen durch trennende Gräben, welche das ganze Anstaltsgebiet umziehen, von demselben abzuhalten[177]). Pflanzen sich jedoch die Stöße des Verkehres oder Betriebes vorzugsweise in den tieferen Bodenschichten fort, so wird das Mittel in der Regel nicht ausreichen, da die Tiefe des Trennungsgrabens aus technischen und finanziellen Gründen gewöhnlich beschränkt ist, die Erschütterungen aber mitunter von Anlagen ausgehen, deren Fundamente sehr tief liegen. Hier hilft gewöhnlich nur die Wahl einer anderen Baustelle.

[177]) In solcher Weise wurde u. a. bei den neuen naturwissenschaftlichen Universitäts-Instituten an der Dorotheen-Straße zu Berlin und beim Observatorium zu Tiflis verfahren.

Nicht jede Bodenart leitet übrigens in gleicher Weife die empfangenen Erfchütterungen weiter; die Befchaffenheit des Untergrundes, der Bauftelle und ihrer Umgebung übt daher hier oft einen wefentlichen Einfluß aus und ift bei der Wahl des Platzes für ein Obfervatorium wohl zu bebachten.

308. Feftpfeiler.

In den meiften Fällen ift es jedoch nicht genügend, das Obfervatorium gegen Störungen zu verwahren, welche ihm von außenher drohen. Die für genaue Beobachtungen dienenden Vorrichtungen bedürfen außerdem noch des Schutzes gegen Erfchütterungen aller Art, welche im Gebäude felbft, durch die unvermeidlichen Verkehrsbewegungen ufw., entftehen. Man ftellt fie daher mit Vorliebe auf fog. Feftpfeiler, welche, forgfältig gegründet, in fich möglichft ftandficher hergeftellt und von ihrer unmittelbaren Umgebung nach Möglichkeit losgetrennt werden müffen, damit ihnen die von außen kommenden Einwirkungen tunlichft wenig anhaben und das unmittelbare Übertragen von Verkehrsbewegungen im Gebäude felbft vermieden wird.

Natürlich kann es fich hier immer nur um eine möglichft weit getriebene Abfchwächung, nicht aber um eine doch nie erreichbare vollftändige Aufhebung aller irgendwie ftörenden Einflüffe handeln.

Auch ift der Grad der Erfchütterungsfreiheit je nach der Art der Beobachtungen, um welche es fich handelt, in verfchiedener Weife bedingt. Bei ruhiger Lage der ganzen Anftalt genügt für viele Zwecke die Standficherheit ftarker Umfaffungs- oder Innenmauern eines feft angelegten Gebäudes. Man ftellt daher nicht felten kleinere Präzifionsapparate auf Kragfteine, welche in folche Mauern eingelaffen find, und begnügt fich mit dem fo erreichten Grad von Abfchwächung der ftörenden Einflüffe.

Mancherlei andere Gründe können jedoch auch felbft dann, wenn ein höherer Grad von Standficherheit nötig ift, die Verzichtleiftung auf völlig freiftehende Feftpfeiler veranlaffen. Zunächft ift zu beachten, daß die Standficherheit eines folchen Pfeilers wefentlich bedingt ift durch das Verhältnis feiner Standfläche zu feiner Höhe. Sie wächft mit der erfteren und nimmt ab bei Zunahme der zweiten. Nun ift in den meiften Fällen die Ausdehnung der Standfläche auf ein beftimmtes Maß befchränkt, beifpielsweife durch die Umfaffungsmauern des Beobachtungsraumes, welche der Pfeiler nicht unmittelbar berühren darf. Für die Beftimmung der Höhe dagegen wirken gewöhnlich ganz andere, von diefen Verhältniffen völlig unabhängige Umftände mit, die leicht das Höhenmaß des Pfeilers dergeftalt fteigern können, daß derfelbe ein der Standfeftigkeit ungünftiges, d. h. zu fchlankes Verhältnis erhält. Zu diefen beftimmenden Umftänden find vorzugsweife die Boden- und Untergrundverhältniffe zu rechnen, die zu einer tiefen Lage des Fundaments zwingen können, da oft nur in der Tiefe ein genügend tragfähiger Baugrund fich befindet.

In diefen und ähnlichen Fällen gibt man denn oft die Lostrennung der Pfeiler vom umgebenden Mauerwerk auf und gründet beide auf gemeinfamem, fchwerem Unterbau, deffen Standficherheit durch die Laft der gefamten Gebäude-Mauermaffen wefentlich erhöht wird. Hierbei wird es in den meiften Fällen möglich fein, dem Pfeiler ein feine Standficherheit in fich begünftigendes, d. h. nicht zu fchlankes Verhältnis zu geben.

In beiden Fällen, d. h. fowohl bei ganz gefonderter, als bei gemeinfamer Gründung, wird aber jeder Feftpfeiler von allen etwas beweglichen und häufiger Erfchütterung ausgefetzten Bauteilen, z. B. vom Fußboden, auf welchem fich der Verkehr des Haufes vollzieht, und ähnlichen Anlagen völlig unberührt bleiben müffen.

Aus dem bisher Gesagten dürfte auch hervorgehen, daß es keineswegs immer im Interesse der Erschütterungsfreiheit liegt, die Pfeiler so tief als möglich zu gründen. Man kann im Gegenteil leicht hier des Guten zu viel tun und muß deshalb alle mitsprechenden Umstände vorsichtig gegeneinander abwägen.

Bekanntlich übt auch der Wind auf hohe und schlanke Mauerkörper oft bedeutende Erschütterungen aus, wie z. B. bei geodätischen Winkelmessungen, für welche die Standorte auf Kirchtürmen und ähnlichen hohen Baukörpern genommen werden müssen, sehr häufig in störendster Weise empfunden wird. Für dauernde Anlagen muß daher schon aus diesem Grunde ein Festpfeiler, wenn er nicht ungewöhnlich massig und breit gelagert hergestellt werden kann, durch umschließendes Mauerwerk gegen die Einwirkung von Windstößen geschützt werden.

309. Festpfeiler für astronomische Instrumente.

Die großen Beobachtungswerkzeuge der Sternwarten und ähnlicher Observatorien bedürfen zu ihrer Aufstellung einer Pfeileranlage von möglichst hoher Standsicherheit. Unter diesen sind wieder besonders diejenigen Instrumente, welche mit Benutzung der Drehung des Erdkörpers Winkelmessungen ergeben sollen, also alle sog. Durchgangs- (Passage- oder Transit-) Instrumente nicht nur von allen durch äußere Bewegungsvorgänge entstehenden Erschütterungen im weitesten Sinne freizuhalten, sondern auch gegen diejenigen, mitunter sehr erheblichen Verdrehungen und Verbiegungen zu schützen, welche die tragenden Mauerpfeiler unter dem Einfluß von Temperaturveränderungen zu erleiden haben.

Erst in neuerer Zeit hat man diese und verwandte Erscheinungen in ihrem ursächlichen Zusammenhang genauer kennen und für Fälle der Anwendung berücksichtigen gelernt, nachdem langjährige Beobachtungen ergeben hatten, daß bisher auch die sorgfältigst konstruierten Festpfeiler den an sie zu stellenden strengsten Anforderungen nicht gerecht wurden. Soweit die hierauf bezüglichen Erfahrungen reichen, lassen sich diese Anforderungen wie folgt zusammenfassen.

Zunächst darf der Festpfeiler mit keiner anderen Erdschicht (noch weniger mit einem anderen Baukörper) in Berührung kommen als mit derjenigen, welche ihn unmittelbar trägt. Jede seitliche „Verfüllung", jedes Eingreifen in den Untergrund, welches eine seitliche Berührung des Bodens mit dem Mauerwerk des Pfeilers bedingt, ist daher ausgeschlossen.

Sodann empfiehlt es sich, zu seiner Errichtung solche Baustoffe zu wählen, welche eine ungefähr gleiche Wärmeleitung und eine ungefähr gleiche Ausdehnung unter Wärmeeinflüssen aufweisen wie die den Pfeiler tragende Bodenschicht. Als notwendig erscheint diese Vorsicht jedoch nur da, wo selbst in gewissen Tiefen noch rasch wechselnde Temperaturverhältnisse zu befürchten sind, wie sie z. B. durch Grundwasserströmungen oder starke Bodenfeuchtigkeit hervorgerufen werden können.

Ferner muß durch die Wahl der Baustoffe und die Art ihrer Zusammenfügung dafür gesorgt werden, daß der Pfeiler eine in sich möglichst gleichförmig gestaltete Masse bildet, so daß nicht etwa infolge ungleicher Temperaturwirkungen erhebliche partielle Gestaltänderungen und Verdrehungen eintreten können.

Besonders wichtig ist weiter für die dauernde Erhaltung der Unbeweglichkeit das Abhalten des Einflusses der äußeren Lufttemperatur und ihrer Schwankungen, sowie die tunlichste Erhaltung der Gleichheit der Temperatur des Pfeilerkörpers mit derjenigen der tragenden Erdschicht. Wegen dieser nahen Beziehung zum Untergrund ist denn auch für so geschützte Pfeiler die Bezeichnung als „Grundpfeiler" wohl nicht mit Unrecht in Vorschlag gekommen.

Der Abſchluß der Lufttemperatur, wie ihn die Außenwände des den Pfeiler enthaltenden Gebäudes bis zu gewiſſem Grade bewirken, genügt erfahrungsmäßig für Pfeiler der hier beſprochenen Art nicht. Es erübrigt daher nur, außerdem noch beſondere Umhüllungen anzuordnen, die rings um die Seitenwände des Pfeilers eine Luftſchicht abſchließen, welche den Ausgleich der Temperatur mit dem Erdboden vermittelt. Um dies vollſtändig zu bewirken, könnte wohl auch dieſe ſo eingeſchloſſene Luft durch eine einfache Vorrichtung in kreiſende Bewegung verſetzt werden, ſodaß ein gleichmäßiger Wärmegrad in allen Teilen des den Pfeiler umſchließenden Hohlraumes und auch hierdurch im Pfeiler ſelbſt ſich herſtellt.

Endlich iſt auf tunlichſte Abſtumpfung feiner Zitterbewegungen *(Tremor)* hinzuwirken, welche unter Umſtänden in den tragenden Erdſchichten ſich auch da noch geltend machen, wo alle Vorkehrungen gegen die aus der Ferne wirkenden Erſchütterungen getroffen ſind. Hierzu empfiehlt ſich das Einſchalten dünner Zwiſchenſchichten aus feinkörnigen, lockeren Stoffen, welche dieſem Zwecke dienen, ohne andere Übelſtände herbeizuführen.

Die Inſtrumente der hier beſprochenen Art, welche möglichſt andauernd eine unveränderte Stellung zu den feſten Erdſchichten ihres Untergrundes haben ſollen, müſſen nun auch ihrerſeits gegen ſchädliche Wärmeeinflüſſe der ſie umgebenden Maſſen, durch welche ihre Standfeſtigkeit im feineren Sinne bedroht wird, geſchützt werden. Auch hier können nur Übergangs- und Umhüllungsſchichten helfen, deren Anordnung im einzelnen je nach beſonderen Umſtänden geſucht werden muß.

Für Pfeiler, welche univerſal bewegliche, z. B. äquatorial aufgeſtellte Inſtrumente tragen ſollen, können dieſe ſtrengeren Forderungen gewöhnlich ermäßigt werden. Namentlich ſind hier die oben angedeuteten Maßnahmen für den ſtetigen Ausgleich der Pfeiler- mit der Erdtemperatur meiſtens entbehrlich, da es genügt, wenn ein Verdrehen oder Verbiegen des Pfeilers während der kürzeren Dauer einer einzelnen oder mehrerer zuſammenhängender Beobachtungen ausgeſchloſſen iſt. Die übrigen zur Sicherung der Standfeſtigkeit empfohlenen Anordnungen ſind dagegen auch bei dieſen Pfeilern zu beachten.

Aus dem bisher Geſagten dürfte hervorgehen, daß für große aſtronomiſche Inſtrumente von beiderlei Art in der Regel Einzelpfeiler, die vom umgebenden Mauerwerk uſw. gänzlich getrennt und nicht mit demſelben auf gemeinſamer Grundplatte errichtet ſind, vorausgeſetzt werden.

Bei der Errichtung eines Turmes mit Drehkuppel, welcher 1896 der Univerſitäts-Sternwarte zu Königsberg zur Aufnahme eines 13 zölligen Refraktors angefügt wurde, wurde in Rückſicht darauf, daß ſich in der Nähe eine größere Maſchinenfabrik befindet, von der Anlage eines beſonderen Feſtpfeilers Abſtand genommen. Vielmehr iſt die ganze aus den Umfaſſungswänden und einer inneren Ringwand beſtehende Mauermaſſe des Bauwerkes durch ein Syſtem von elliptiſchen, paraboliſchen und ringförmigen Gewölben derart verſpannt, daß der ganze Turm als Feſtpfeiler für den Refraktor dient.

2) Temperaturausgleich.

310. Einfluß mangelhaften Temperaturausgleiches.

Ein möglichſt vollkommener Ausgleich der Temperatur zwiſchen dem Beobachtungsraume und der freien Luft iſt, wie ſchon bemerkt wurde, für alle ſolche Obſervatorien erforderlich, in welchen Beobachtungen in die Ferne angeſtellt werden, beiſpielsweiſe alſo bei aſtronomiſchen und aſtro-phyſikalichen Warten, meteorologiſchen und geodätiſchen Stationen und ähnlichen Anſtalten.

Die Beobachtungen können aus naheliegenden Gründen nur von geſchütztem Raume aus vor ſich gehen, in welchem ſich leicht ein anderer Wärmegrad entwickelt wie in der freien Luft. Beim Öffnen der Beobachtungsſpalte finden



nun durch die Mischung der verschieden temperierten Außen- und Innenluft zitternde Luftbewegungen statt, welche die Genauigkeit der Beobachtung sehr beeinträchtigen und deshalb vermieden werden müssen. Außerdem sollen die Instrumente, besonders die Teilkreise derselben, gegen ungleichmäßige Gestalts- und Ortsveränderungen nach Möglichkeit geschützt werden — Unregelmäßigkeiten, welche leicht durch Temperaturschwankungen entstehen können — damit wenigstens während der Beobachtungsdauer oder während mehrerer zusammenhängender Beobachtungen die Instrumente in dieser Hinsicht sich gleichmäßig verhalten. Auch das störende „Beschlagen" der Instrumente, besonders ihrer optischen Gläser, das bekanntlich bei raschem Wechsel der Lufttemperatur leicht eintritt, muß tunlichst verhütet werden.

311. Mittel zur Abhilfe.

Während man nun, wie unter 3 gezeigt werden wird, für ganz abgeschlossene Beobachtungsräume die umschließenden Wände, Decken usw. aus möglichst temperaturträgen Stoffen herstellt, sind im vorliegenden Falle Stoffe und Anordnungen von möglichst weitgehender Wärmedurchlässigkeit zu wählen. Zugleich sind aber auch gewisse Einflüsse abzuhalten oder abzuschwächen, welche auf zeitliche oder örtliche Wärmesteigerung hinwirken oder Störungen durch örtliche Strahlungswirkungen herbeiführen können. So wird z. B. bei einer nur aus einfachem Metallblech bestehenden Raumumschließung, welche ja zweifellos an sich den vollkommensten termischen Ausgleich zwischen Außen- und Innenluft gewähren würde, die von der Sonne beschienene Seite selber stärker erwärmt und dadurch zu einer Quelle von Wärmestrahlungen und -Mitteilungen für den Innenraum, so daß die Temperatur der eingeschlossenen Innenluft nach und nach diejenige der freien Luft bedeutend übersteigt. Beim Öffnen der Beobachtungsspalte sind also störende Luftströmungen usw. unvermeidlich. Man verdoppelt daher die umschließenden Flächen dergestalt, daß zwischen den beiden Blechhäuten Hohlräume entstehen, welche von der Außenluft durchstrichen werden, und wendet geeignete Mittel an, um den Luftwechsel in diesen Hohlräumen zu befördern.

Auch eine Überrieselung der Außenflächen mit Wasser kann unter Umständen gute Dienste leisten; doch ist bei Anwendung dieses Mittels Vorsicht zu empfehlen. Überhaupt ist die Frage, wie die schnelle und starke Erwärmung metallischer Dächer und Wände durch die Sonne für die Beobachtung möglichst unschädlich zu machen sei, noch nicht zum Abschluß gebracht, muß vielmehr in jedem Einzelfalle unter Berücksichtigung aller mitwirkenden Umstände besonders erwogen werden.

312. Einfluß der Umgebung.

Auch andere als die bisher besprochenen Verhältnisse können jene störenden Wärmestrahlungen veranlassen, welche den sicheren Ausblick vom Observatorium in das Freie beeinträchtigen. Namentlich wirkt hierbei die Beschaffenheit der näheren und ferneren Umgebung des Beobachtungsraumes mit. So ist es bekannt, daß ein nicht mit Pflanzenwuchs bedeckter, steiniger oder sandiger Boden, von der Sonne bestrahlt, starke aufsteigende Luftströmungen verursacht, während Rasenflächen, Busch- und Baumpflanzungen solche nachteilige Erscheinungen wenig oder gar nicht auftreten lassen. Die Umgebung eines Observatoriums ist also in dieser Hinsicht um so günstiger, je mehr sie sich park- oder waldartig und von sonstiger Bebauung frei zeigt.

Auch die Dachflächen der tieferliegenden Bauteile, über welche ein Beobachtungsturm hinausragt, bieten nicht selten ähnliche Störungen, wenn nicht durch Wahl eines Deckungsmittels, welches durch Bestrahlung möglichst wenig erwärmt wird, solche Störungen soweit als tunlich abgeschwächt werden. Bis

jetzt hat ſich in dieſer Beziehung ein Raſendach immer noch als das zweckmäßigſte ergeben. Doch ſind auch gegen dieſe Deckungsart Bedenken geltend gemacht worden. Man will an einem ſeit einer Reihe von Jahren in Betrieb befindlichen Obſervatorium die Wahrnehmung gemacht haben, „daß die Sättigung der Luft mit Waſſerdampf über dem Dach öfter ſtarke Luftbewegungen hervorbringe, da die waſſerhaltige ſchwere Luft nicht, wie auf einer Wieſe, in Ruhe lagere, ſondern bei leiſeſtem Luftzug vom Dache herunterſtröme und höhere Luftſchichten nachreiße“. Da jedoch andererſeits auch anerkannt wird, daß jede ſonſtige, namentlich eine ſog. harte Dachdeckung, etwa in Ziegel, Schiefer oder Metallblech, noch bei weitem größere Störungen durch ſtarke Wärmeausſtrahlungen bei Sonnenſchein herbeiführen würde, ſo bleibt das mit Raſen abgedeckte Holzzement-Dach, mit welchem das angeführte Obſervatorium verſehen iſt, vorläufig immer noch das empfehlenswerteſte, bis es gelingt, eine auch die obigen Störungen vermeidende Deckungsweiſe zu finden.

3) Temperaturkonſtanz.

Bekannt iſt der Einfluß, den wechſelnde Temperaturverhältniſſe auf die Maſſenausdehnung aller Körper, namentlich der Metalle, ausüben. Mußte ja doch unter 1 dieſer Einfluß ſogar auf die Standſicherheit ſtarker, gemauerter Feſtpfeiler unter Umſtänden als ſtörend bezeichnet werden. 313. Erhaltung gleichmäßiger Temperatur.

Bei Beobachtungen im geſchloſſenen Raume kommt es nun faſt ſtets auf ſehr genaue Maß- und ähnliche Ermittelungen an, bei welchen ſowohl der zu beobachtende Gegenſtand, als auch die Beobachtungswerkzeuge während der Dauer der Unterſuchung unverändert bleiben ſollen. Dies kann nur durch die Erhaltung eines gleichmäßigen Wärmegrades während der ganzen Dauer der Beobachtung geſchehen.

Natürlich kann auch hier nicht von einer unbedingten und vollſtändigen Erfüllung dieſer Forderung die Rede ſein. Ebenſo iſt nicht für alle Arbeiten der gleiche Grad von Temperaturkonſtanz nötig. Für viele derſelben genügt vielmehr derjenige Grad, der in einem durch günſtige Lage und paſſende Vorrichtungen den Einwirkungen der wechſelnden Außentemperatur möglichſt entzogenen Wohnraume ſich bietet.

Andere Beobachtungen bedingen ſchon eine höhere Stufe von Wärmegleichmäßigkeit, etwa diejenige, welche ein guter Getränkkeller gewähren muß. Für die feinſten Unterſuchungen genügt auch dieſe Art des thermiſchen Abſchluſſes noch nicht.

Hierzu kommt aber außerdem nicht ſelten die Forderung, daß dieſe Unterſuchungen bald bei einer höheren, bald bei einer niedrigeren Temperatur angeſtellt werden. Derſelbe Raum muß daher — innerhalb gewiſſer Grenzen natürlich — bald einen höheren, bald einen niedrigeren Wärmegrad annehmen und dauernd in derſelben Temperatur erhalten werden. Dabei iſt es zugleich von Wichtigkeit, daß in allen Teilen des Raumes eine möglichſt gleichmäßige Temperatur herrſche, damit ausgleichende Luftſtrömungen, welche die Sicherheit der Beobachtungen ſtören, ſoweit als irgend tunlich, vermieden werden.

Zur Erzielung ſo weitgehenden Wärmegleichmaßes ſind natürlich beſondere Vorkehrungen erforderlich. 314. Bauliche Anordnungen hierfür.

Zuerſt ſind die betreffenden Räume durch ſtarke, aus möglichſt temperaturträgen Stoffen hergeſtellte Umfaſſungen (Wände, Decken, Fußboden) gegen die

Einwirkung der im natürlichen Wechfel ftets fchwankenden Wärmeverhältniffe der Außenluft und des Erdreiches tunlichft zu fichern. Kann zugleich die bauliche Anordnung fo getroffen werden, daß diefe Umfaffungen nicht mit denjenigen des Gebäudes zufammenfallen, daß vielmehr das betreffende Gemach ganz im Inneren des Haufes, von anderen an fich fchon gegen ftarken Wärmeausgleich möglichft gefchützten Räumen umfchloffen liegt, fo kann in demfelben ein fehr hoher Grad von dauernder Temperaturkonftanz gewonnen werden, der wohl für die meiften Zwecke genügen wird.

Soll jedoch – unabhängig von der Außentemperatur – im Gemach ein bald hoher, bald tiefer beftimmter Temperaturgrad hergeftellt und dauernd erhalten werden, fo bedarf es noch eigenartiger Vorrichtungen zur Erzielung und gleichmäßigen Verteilung der beftimmten Temperatur im ganzen Raume.

Zu diefem Zwecke hat man in neuerer Zeit mit gutem Erfolge die Anordnung fo getroffen, daß alle Wände, die Decke und mitunter auch der Fußboden mit einer doppelten Verkleidung von Metall- (Zink-) Blech verfehen wurden, welche einen zufammenhängenden Hohlraum zwifchen fich einfchließt. Wird nun die Luft in diefem Hohlraum durch geeignete Mittel in eine angemeffene Temperatur gebracht, fo entfteht unter dem Einfluß der Wärmedurchläffigkeit des Bleches allmählich im Beobachtungsraum die gewünfchte Temperatur, die fich in gleicher Weife beliebig lang gleichmäßig erhalten oder durch wechfelnde Lufttemperatur im Hohlraume auch nach Bedarf ändern läßt. Es leuchtet wohl ein, daß fich der höchfte Grad erreichbarer Wärmegleichmäßigkeit in allen Teilen des Gemaches erzielen läßt, wenn man fo die ganze Innenfläche desfelben zur Wärmeübertragung benutzt.

Der Übergang aus einer Temperatur in die andere, namentlich wenn letztere auch dauernd erhalten werden foll, kann natürlich nur allmählich erfolgen, da diefelben Einrichtungen nicht zugleich die Wärme dauernd erhalten und rafch wechfeln können. Bei größeren Anftalten ift man daher nicht felten zur Anlage mehrerer temperaturträger Räume genötigt.

Ein ringsum von anderen Räumen des Gebäudes umfchloffenes Gemach kann natürlich nicht in gewöhnlicher Weife durch Fenfter erleuchtet werden. Man verzichtet deshalb in folchen Fällen meiftens ganz auf natürliches Licht oder läßt doch nur foviel mittelbares Tageslicht ein, als ohne Schädigung der Temperaturkonftanz möglich und zum allgemeinen Zurechtfinden im Raume nötig ift. Die Beobachtungen werden dann bei künftlichem Licht angeftellt. Damit jedoch die Lichtquelle nicht zugleich auch als Wärmequelle wirkt und die Temperaturkonftanz ftört, werden die Leuchtflammen in dem oben angedeuteten Hohlraum zwifchen den beiden Blechwänden untergebracht und ihr Licht wird durch Linfen und Spiegel nach der Beobachtungsftelle geworfen. Diefe Anordnung genügt, da es fich meiftens um Einzelbeobachtungen an beftimmten Punkten handelt.

c) Konftruktion der Feftpfeiler und verwandter Anlagen.

1) Pfeileranordnungen für Fernbeobachtungen.

315. Pfeiler für große Durchgangs-inftrumente.

In Art. 309 (S. 268) find die Anforderungen näher befprochen, welche an die Feftpfeiler der großen aftronomifchen Inftrumente hinfichtlich ihrer dauernden Standficherheit geftellt werden. Hier follen nun noch die zweckmäßigften Anordnungen zur Erfüllung diefer Forderungen kurz zur Erörterung kommen.

Die Geſtaltung eines Feſt- oder Grundpfeilers richtet ſich natürlich in erſter Linie nach der Art, wie das Inſtrument, welches er tragen ſoll, aufgeſtellt wird. Für die großen Durchgangsinſtrumente ergiebt ſich hiernach meiſtens eine rechteckige Grundform; der Aufbau verjüngt ſich, der größeren Standfeſtigkeit wegen, nach allen Seiten und nimmt die Geſtalt einer abgeſtumpften Pyramide an.

Als Bauſtoff empfiehlt ſich für ſolche Pfeiler ein magerer Grobmörtel mit möglichſt wenig Zementzuſatz oder ein Mauerwerk aus leicht geſinterten, ſiliziöſen Backſteinen und ganz magerem Kalkmörtel, während natürliches Geſtein, namentlich in größeren Stücken, ſowie Zement, wegen des häufig vorkommenden Treibens, möglichſt zu vermeiden ſein dürfte. Die hier empfohlene Bauſtoffwahl ſcheint am meiſten zur Sicherung des Temperaturausgleiches mit dem Untergrunde und der größtmöglichen Homogenität der ganzen Maſſe des Grundpfeilers geeignet zu ſein.

Die an der angezogenen Stelle empfohlenen iſolierten Umhüllungen des Grundpfeilers zur gleichmäßigen Erhaltung der Erdtemperatur können aus Backſteinmauerwerk, aber auch aus anderen temperaturträgen Stoffen hergeſtellt werden, wobei die Verwendung tragender und umhüllender Metallplatten nicht ausgeſchloſſen iſt, vielmehr im Sinne einer gleichmäßigen und daher minder ſchädlichen Übertragung der nie ganz abzuſchneidenden äußeren Temperatureinflüſſe vorteilhaft wirkt, wie weiter unten noch etwas eingehender dargelegt werden wird. Zur Beförderung des Austrocknens und der gleichmäßigen Wärmeverteilung im ganzen Pfeilerkörper empfehlen ſich Durchbrechungen und Ausniſchungen desſelben, welche jedoch die Standfeſtigkeit des Grundpfeilers nicht beeinträchtigen dürfen.

Zur Trockenlegung wird oft ein dünnes, gleichmäßiges Aſphaltbett unter dem Pfeiler gute Dienſte leiſten.

Die auf dieſen Grundpfeilern errichteten Stützen der Achſenlager des Inſtruments (Inſtrumentpfeiler) würden am zweckmäßigſten die gleiche Zuſammenfügung aus denſelben Bauſtoffen erhalten wie der Grundpfeiler. Dies wird jedoch nicht immer möglich ſein, ohne dieſen Stützen einen zu ſtarken und daher raumbeengenden Querſchnitt zu geben. Man iſt daher nicht ſelten zu Quaderkonſtruktionen (Monolithen) genötigt, wird aber dann ſich zu vergewiſſern haben, daß die gewählte Steingattung ein möglichſt gleichartiges Verhalten bei Temperaturſchwankungen und den aus denſelben hervorgehenden Formveränderungen zeigt wie das für den Grundpfeiler gewählte Material. Ein gewiſſes Mißtrauen wird in dieſer Hinſicht den meiſten Sandſteinſorten gegenüber gerechtfertigt ſein, ebenſo gegen Marmor, Dolomit und viele Eruptivgeſteine. Am meiſten eignen ſich vielleicht feſte Kreideblöcke, Grobkalke aus der Kreideformation und ähnliche Steinarten. Da die Beobachtungen über dieſe ſchwierige Frage noch nicht zum Abſchluß gelangt ſind, ſo bleibt hier, wie geſagt, nur genaue Unterſuchung für den Einzelfall unter Mitwirkung des beteiligten Gelehrten übrig.

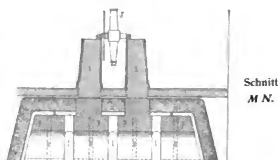
Auch die Inſtrumentpfeiler ſind zur Erhaltung ihrer eigenen Temperatur und zum Abhalten nachteiliger Strahlungswirkungen vom Inſtrument mit Umhüllungen zu verſehen, wozu bisher Filztuch und Korkſchichten am meiſten empfohlen worden ſind. Es erſcheint zweckmäßig, dieſe Umhüllungen unter Wahrung eines Luftzwiſchenraumes zu verdoppeln und eine dritte metalliſche Hülle mit abgelüftetem Zwiſchenraum hinzuzufügen. Die neueſten Unterſuchungen über dieſen Gegenſtand, über welche weiter unten einiges mitgeteilt werden ſoll, haben den Wert metalliſcher Hüllen in bemerkenswerter Weiſe beſtätigt.

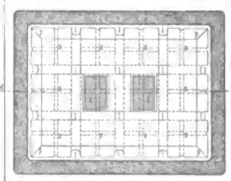
In Fig. 231 ift der Feftpfeiler für ein Durchgangsinftrument im Grundriß und lotrechten Schnitt fchematifch dargeftellt; *p*, *p* ift der Haupt- oder Grundpfeiler und *m* feine Ummantelung; *i*, *i* find die Inftrumentpfeiler und *J* das Inftrument felbft; mit *l* und *z* find die großen und die kleinen Luftzüge bezeichnet.

316. Pfeiler für univerfal bewegliche Inftrumente.

Die Pfeiler zu äquatorial aufgeftellten (fog. parallaktifchen) und zu horizontal aufgeftellten (fog. Altazimut-) Inftrumenten mit Univerfalbeweglichkeit bedürfen meiftens, wegen der nötigen Wahrung allfeitiger Horizontfreiheit, einer bedeutenden Höhe, während — wie fchon in Art. 309 (S. 268) erwähnt — gewöhnlich an fie nicht fo ftrenge Forderungen hinfichtlich der Vermeidung kleinfter, aus Temperaturfchwankungen herrührenden Formveränderungen geftellt werden wie an die Pfeiler der Durchgangsinftrumente. Die Verwendung von Bruchfteinen in nicht zu großen Stücken ift daher für diefelben wohl zuläffig und namentlich in den unteren Teilen, wegen der die Standfeftigkeit fördernden größeren Schwere, oft fogar empfehlenswert. Für den Ausnahmefall, daß folche Pfeiler nicht, wie es die Regel bildet, von unten auf ganz getrennt vom umgebenden Mauerwerk, fondern mit letzterem auf gemeinfamer Grundplatte errichtet werden müffen, empfiehlt fich für den freiftehenden oberen Teil des Pfeilers die Wahl eines möglichft fchwingungsfreien Materials.

Fig. 231.





Grundpfeiler für ein Durchgangsinftrument.

1/100 w. Gr.

Im Anfchluß an den kreisförmigen Grundriß des Beobachtungsraumes erhält auch der Feftpfeiler einen dem Kreife fich nähernden Horizontalquerfchnitt und eine im Aufbau fich verjüngende Geftaltung — alfo etwa die eines abgeftumpften Kegels oder eine ftufenweife verjüngte Anlage (Fig. 232).

Zur Beförderung des Austrocknens und des gleichmäßigen Wärmegrades empfehlen fich paffend geordnete Ausfparungen im Mauerwerk in Geftalt von Kanälen oder die Anordnung eines Kernpfeilers mit radial angefetzten Pfeilern. Natürlich ift hierbei ftets die Wahrung der Standficherheit zu beachten und dafür zu forgen, daß die einzelnen Teile in jedem Horizontalquerfchnitt gleiche Mauerftärke erhalten.

Bei günftigem Verhältnis der Breite zur Höhe ift auch fchon mit Vorteil der Pfeiler als zylindrifcher Hohlkörper mit ftarken Umfaffungsmauern und Überwölbung angeordnet und fo in demfelben ein nutzbarer Innenraum gewonnen worden (Fig. 234).

317. Plattform für mehrere kleinere Inftrumente.

Handelt es fich nicht um die Aufftellung eines einzigen größeren Inftruments, fondern um die Herftellung eines ficheren, hochgelegenen Standortes für mehrere — dann meift kleinere und verfchiebbare — Inftrumente, fo wird eine Anordnung fich empfehlen, wie fie der Oftturm des Potsdamer Obfervatoriums (Fig. 233) zeigt, nämlich die Herftellung eines die ganze Breite des Turmraumes deckenden Steinfußbodens über ftarken, auf dem Umfaffungs- und einem inneren Ringmauerwerk ruhenden Gewölben.

2) Pfeileranordnungen für Nahbeobachtungen.

Bei allen Meſſungen, welche nicht durch Anviſieren eines Fernobjekts bewirkt werden oder bei denen keine Pendel- und Lotbeobachtungen zugrunde liegen, iſt die unverrückbare Weltlage des Pfeilers gleichgültig, wenn nur die Sicherheit geboten iſt, daß die Lage des Beobachtungsinſtruments zum Objektauflager als unverrückbar angeſehen werden darf. 318. Pfeiler für Mikroſkope.

An die Stelle der Fernrohre treten bei den hier in Betracht kommenden Beobachtungen Mikroſkope. Dieſelben ſind auf Feſtpfeiler unverſchieblich aufgeſtellt, während die Objekte auf kleinen Wagen liegend unter die Viſierlinie der Mikroſkope herangefahren werden. Ob man hierbei für Inſtrumentpfeiler und Objektlager einen gemeinſamen Hauptpfeiler als Grundlage benutzt oder beiden geſonderte Aufſtellung gibt, wird weſentlich danach beſtimmt, ob das Gewicht des Objekts nebſt ſeinem Wagen im Vergleich zur Maſſe des Hauptpfeilers ſo geringfügig iſt, daß durch die Bewegung der erſteren keine, auch auf die ſichere Stellung des Inſtruments nachteilig wirkende Verbiegungen und Verdrehungen des Pfeilers herbeigeführt werden können. Nötigen dieſe Rückſichten zur Errichtung ganz geſonderter Pfeiler, ſo ſind Einrichtungen erforderlich, durch welche die gegenſeitige und die Eigenlage der Pfeiler ſtets kontrolliert werden können. Soweit möglich, wird man jedoch ſich den Vorteil ungern entgehen laſſen, welcher aus der größeren Maſſe des gemeinſamen Unterbaues für die Standſicherheit aller Teile erwächſt.

Sollen die Beobachtungen unter dauernder und annähernd vollſtändiger Temperaturkonſtanz ſtattfinden, ſo empfiehlt ſich die Anordnung des Hauptpfeilers ähnlich der eines Grundpfeilers für ein Durchgangsinſtrument. Dabei muß aber der in den temperatur-konſtanten Raum hineinragende obere Teil durch eine wärmeträge Zwiſchenſchicht, welche gleichzeitig eine freie Verſchiebung des letzteren innerhalb mäßiger Grenzen zuläßt, von dem unteren, im Ausgleich mit der Erdtemperatur ſtehenden Hauptpfeiler getrennt werden. Eine doppelte Glasſchicht mit Zwiſchenlagerung von Kreide-, Talk- oder Holzkohlenſtaub möchte ſich für dieſen Zweck empfehlen.

Finden die Beobachtungen unter verſchiedenen, nach Bedarf künſtlich hergeſtellten Temperaturen ſtatt, ſo iſt der Hauptpfeiler durch eine temperaturträge Decke vom Beobachtungsraum getrennt herzuſtellen. Dabei muß natürlich der in letzteren hineinragende Pfeilerkopf in ähnlicher Weiſe, wie oben angegeben, vom Hauptpfeiler abgeſchieden und durch paſſende Umhüllungen in möglichſt weitgehende Wärmegleichheit verſetzt werden.

In den meiſten Fällen wird eine einfache Ummantelung bei Verwendung möglichſt temperaturträger und tunlichſt geringen Maßänderungen bei Temperaturwechſel unterworfener Bauſtoffe für den Pfeilerkörper, wie Backſteinmauerwerk in magerem Kalkſandmörtel, magerer Grobmörtel uſw., zur Erzielung der erforderlichen Standſicherheit hinreichen.

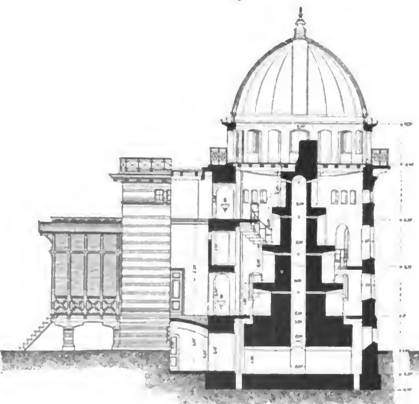
Hinſichtlich der zweckmäßigſten Maßnahmen zum Schutze von Pfeilern und Inſtrumenten gegen nachteilige Wärmeeinwirkungen, namentlich gegen Wärmeſtrahlungen, iſt man bis vor einiger Zeit von Annahmen ausgegangen, welche ſich, bei näherer Prüfung wenigſtens, nicht durchweg als ſtichhaltig erwieſen haben. Von beſonderem Intereſſe ſind daher die Unterſuchungen, welche zu Anfang 1887 *Scheiner* im Auftrage des Direktors der aſtro-phyſikaliſchen Warte bei Potsdam über Iſolationsmittel gegen ſtrahlende Wärme angeſtellt hat [179]). Das weſentlichſte Ergebnis der-

[178]) Fakſ.-Repr. nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1879, Bl. 6.

[179]) Die Ergebniſſe dieſer Unterſuchungen ſind veröffentlicht in: Zeitſchr. f. Inſtrumentenkunde 1887, Aug., S. 271.

Fig. 232.

Weftlicher Turm.



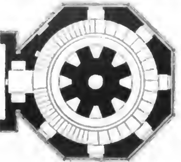
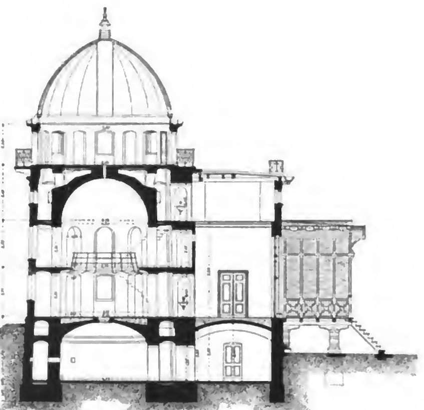
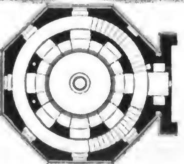


Fig. 233.

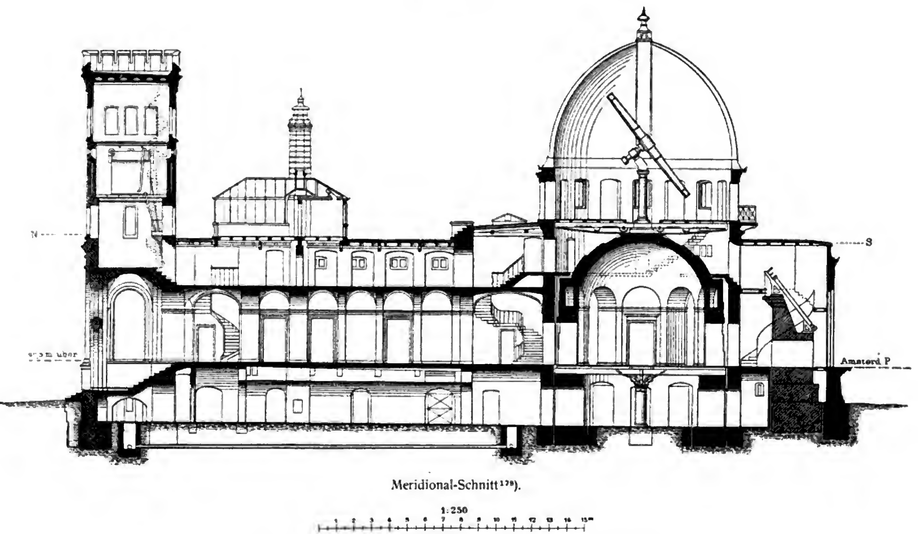
Öftlicher Turm.





Querfchnitte und Grundriffe.

Fig. 234.



Meridional-Schnitt[179]).

Vom aſtro-phyſikaliſchen Obſervatorium bei Potsdam.

Arch.: *Spieker.*

felben ift die Tatfache, daß gegen ftrahlende Wärme nicht – wie man bis dahin allgemein annahm – fchlechte Wärmeleiter einen wirkfamen Schutz gewähren, fondern im Gegenteil gut leitende blanke Bleche, namentlich wenn fie dergeftalt doppelt angeordnet werden, daß zwifchen äußerer und innerer Blechhülle die Luft frei durchftrömen kann.

In der unten genannten Zeitfchrift[180]) hat *Vogel* die *Scheiner*'fchen Unterfuchungen des weiteren befprochen und aus denfelben einige praktifche Nutzanwendungen gezogen, über deren auf Pfeiler verfchiedener Art bezüglichen Teil Herr Direktor *Vogel* fich dem Verfaffer gegenüber wie folgt geäußert hat.

„Grundpfeiler zu Inftrumenten, auf welche die Temperaturfchwankungen der Umgebung, die fich nicht abhalten laffen, ganz allmählich übertragen werden follen, find mit dicken Schichten fchlechter Wärmeleiter zu umgeben. Um jedoch Bewegungen innerhalb eines Grundpfeilers von größerer Ausdehnung durch einfeitige Wärmeeinwirkung möglichft zu verhindern, wird es vorteilhaft fein, den Pfeiler außer der Ifolierfchicht von fchlechten Wärmeleitern mit einem ftarken Mantel aus Metall zu umgeben, welcher die Temperaturveränderungen der Umgebung möglichft gleichmäßig auf den Pfeiler überträgt. Die auf einem folchen Grundpfeiler ruhenden kleineren Inftrumentpfeiler, welche in den Beobachtungsraum treten und dort in erfter Linie vor dem Einfluffe der ftrahlenden Wärme, vom Beobachter oder von den Beleuchtungslampen ausgehend, zu fchützen fein werden, find nach den vorliegenden Unterfuchungen nicht in fchlechte Wärmeleiter einzuhüllen, fondern mit einem einfachen oder doppelten Mantel aus blankem Weißblech oder Nickelblech, der in geringem Abftand von der Oberfläche des Pfeilers gehalten wird, zu umgeben. Die vielfach anzutreffenden Umhüllungen derartiger Pfeiler mit Filz oder Holz ohne einen äußeren Mantel aus blankem Blech können geradezu fchädlich wirken, indem durch fie die Wärme lokalifiert und feftgehalten und je nach der Dicke der Umhüllung eine geringere oder größere Nachwirkung ftattfinden wird, wenn die Wärmequelle entfernt ift. Ganz befonders find aber damit in Verbindung ftehende ftellenweife Erwärmungen eines Pfeilers zu vermeiden, da diefelben Drehungen und Verfchiebungen zur Folge haben, die auf die Beobachtungen Störungen von größerem Belang hervorbringen werden, als Hebungen und Senkungen des Pfeilers infolge einer gleichmäßig einwirkenden Temperaturänderung."

Es leuchtet wohl ein, weshalb hier eine verfchiedenartige Behandlung von Grund- und von Inftrumentpfeilern empfohlen wird. Erftere ftehen ftets in einem möglichft abgefchloffenen und gegen Temperaturfchwankungen tunlichft gefchützten Pfeilerkeller und find ftrahlender Wärmewirkung wohl nie ausgefetzt. Es gilt alfo bloß, die nie ganz vermeidlichen Temperaturfchwankungen wenigftens nur fehr allmählich und gleichmäßig auf fie zu übertragen. Letztere dagegen, die in den Beobachtungsraum hineinragen, find vielfacher Beftrahlung ausgefetzt und bedürfen daher befonderen Schutzes gegen ftrahlende Wärme.

Ebenfo liegt es auf der Hand, daß die hier empfohlenen Anordnungen in gleicher Weife auf Pfeiler für Fern-, wie auf folche für Nahbeobachtungen anzuwenden find und daß auch der häufig notwendige Schutz der Inftrumente gegen Wärmebeeinfluffung im wefentlichen auf den gleichen Grundfätzen beruhen muß.

319.
Erfchütterungsfreier Fußboden.

Läßt fich die künftige Stellung der Beobachtungspfeiler im Raume nicht fchon beim Bau feft beftimmen, muß vielmehr für verfchiedenartige Forfchungen, welche nacheinander in demfelben Raume angeftellt werden follen, ein tunlichft weitgehender Wechfel der Aufftellung von Inftrument und Objekt gewahrt bleiben, fo erübrigt nur, den gefamten Fußboden des Raumes möglichft erfchütterungsfrei zu konftruieren, d. h. ihn auf einer maffigen, dem ganzen Gebäude als gemeinfame Sohle dienenden Grundplatte von Mauerwerk oder Grobmörtel entweder unmittelbar oder durch Vermittelung ftarker Pfeiler und Gewölbe aufzulagern[181]).

Zum Abfchwächen der leichten Bewegungen, welche durch den Verkehr der Beobachter im Raume entftehen, genügen oft dicke, weiche Fußbodenteppiche und weiche Fußbekleidungen (Filzfchuhe) für die im Raume Verkehrenden. Sonft können auch für diefen Zweck befondere Schwebeböden, welche die Inftrument-

[180]) In: Aftronom. Nachrichten, Bd. 118, Nr. 2815.

[181]) Eine folche Anordnung ift in umfaffender Weife im Gebäude der phyfikalifch-technifchen Reichsanftalt zu Charlottenburg zur Ausführung gekommen.

und Objektpfeiler nicht berühren, angewendet werden. In Fig. 231 (S. 274) ift der Schwebeboden mit 5 bezeichnet.

Schließlich fei noch erwähnt, daß mitunter auch Pfeiler, fowohl für Fern-, wie für Nahbeobachtungen, aus Holz errichtet worden find, trotz der bekannten Wandelbarkeit diefes Stoffes unter den verfchiedenen Einflüffen, welche auf ihn wirken können. Es handelt fich hierbei jedoch meiftens entweder um vorübergehende Anlagen oder um folche für ganz befondere Zwecke, fo daß es zu weit führen würde, hier auf die Einzelheiten näher einzugehen. 320. Hölzerne Pfeiler.

d) Anordnung und Ausgeftaltung der Beobachtungsräume.

1) Räume für Fernbeobachtungen.

Wie fchon in Art. 310 (S. 269) hervorgehoben ift, bedürfen alle zu Fernbeobachtungen dienenden Obfervatorienräume eines möglichft weitgehenden Ausgleiches zwifchen der Außen- und Innentemperatur, für welchen durch Lage, Wahl der Bauftoffe und befondere konftruktive Anordnungen Sorge zu tragen fein wird. Im wefentlichen unterfcheiden fich diefe Räume nach Aufftellungsweife und Zweckbeftimmung der Inftrumente in zwei Hauptgruppen, je nachdem die in ihnen aufgeftellten Inftrumente nur zur Beobachtung in einer Vertikalebene oder zu univerfellen Beobachtungen beftimmt find.

α) Räume für Durchgangsinftrumente.

(Meridianfäle und Oftweft-Vertikalfäle.)

In ihrer Gefamtanordnung und Einrichtung find Meridian- und Oftweft-Vertikalfäle nahezu gleich. Sie unterfcheiden fich wefentlich nur durch ihre Lage zur Himmelsrichtung. Während bei erfteren die Beobachtungsebene von Nord nach Süd gerichtet ift und daher ein freier Horizont nach diefen Himmelsrichtungen erforderlich wird, brauchen die letzteren freie Ausfchau nach Weft und Oft. Bei erfteren reicht daher der Beobachtungsfpalt vom Nordhorizont durch den Zenit bis zum füdlichen, bei letzteren in gleicher Weife vom öftlichen bis zum weftlichen. 321. Unterfchied.

Die Größe des Raumes hinfichtlich der Grund- und Höhenabmeffungen richtet fich natürlich nach der Zahl und Größe der darin aufzuftellenden Haupt- und Nebeninftrumente, unter letzteren namentlich der Kollimatoren und Sucher. Über diefe Vorbedingungen kann in jedem Einzelfalle nur der Aftronom Auffchluß geben. Doch fei hier bemerkt, daß man in neuerer Zeit es vermeidet, in einem und demfelben Saale mehrere Hauptinftrumente aufzuftellen und daß daher bei größeren Anlagen nicht felten mehrere Meridianfäle erforderlich werden. Zweckmäßig ift es jedenfalls, die Abmeffungen — auch in der Höhe — nicht zu knapp anzunehmen, nicht nur mit Rückficht auf die freie Bewegung, fondern auch zum Schutz der Inftrumente gegen die von den Raumumfaffungen (Wände, Decke) ausgehenden Wärmeftrahlungen. 322. Abmeffungen und Form.

Die Geftaltung des Raumes ergiebt fich im Grundriß gewöhnlich als ein dem Quadrat fich näherndes Rechteck, auch wohl als wirkliches Quadrat. Nicht felten findet man bei Sälen im Oftweftvertikal die freie Nord- oder Südfeite im Polygon geftaltet und mit Fenftern zu Nebenbeobachtungen verfehen.

Die Erhebung der Anlage über den äußeren Boden und die Umgebungen ift vorzugsweife durch Rückfichten der nötigen Horizontfreiheit bedingt. Über das hiernach oder aus anderen wichtigen Gründen Erforderliche hinauszugehen, 323. Höhenlage und Tagesbeleuchtung.

empfiehlt fich nicht, damit nicht die Standfeftigkeit der Inftrumente durch unnötige Pfeilerhöhe leidet. Bei freier Lage des Obfervatoriums wird fich daher gewöhnlich eine nur wenig über den äußeren Boden erhobene Anordnung des Beobachterfußbodens ergeben.

Um bei gefchloffenen Beobachtungsfpalten Tageslicht im Raume zu haben, werden gewöhnlich in den Seitenwänden Fenfter angebracht und gleichzeitig zum Lüften und Ausgleichen der äußeren und inneren Temperatur verwendet. Natürlich bedürfen fie auch des Schutzes gegen Sonnenbeftrahlung.

324. Fußboden-vertiefung. Bei fehr großen Inftrumenten wird nicht felten im Fußboden des Raumes zwifchen den Pfeilern der Achfenlager eine ftaffelförmig angeordnete Vertiefung angelegt, welche fo eingerichtet ift, daß die einzelnen Abfätze als Beobachterfitze bei ftark aufwärts gerichtetem Fernrohr dienen können (fiehe Fig. 226, S. 262).

325. Schienengleife und Terraffen. Daß ferner zum Ausfahren und Umlegen des Rohres öfter befondere Laufwagen gebraucht werden, für welche Schienengleife anzulegen find, ift in Art. 300 (S. 258) erwähnt. Ebenfo werden Geleife öfter verlangt für die beweglichen Beobachterfitze (fiehe Fig. 227 u. 228, S. 263 u. 264), fowie für kleine Gehäufe, welche während des Nichtgebrauches das Inftrument gegen allerlei nachteilige Einwirkungen fchützen follen. Es leuchtet ein, daß bei der Raumbemeffung alle folche bewegliche Einrichtungen mit in Betracht gezogen werden müffen.

An älteren Anlagen findet man mitunter vor den Meridianfälen äußere Terraffen, um mit fahrbaren Inftrumenten gelegentlich Beobachtungen im Freien anftellen zu können. Namentlich auf der Südfeite veranlaffen folche Terraffen jedoch leicht ftörende Wärmeftrahlungen und müffen daher als nicht empfehlenswert bezeichnet werden, wenn fie auch manche Bequemlichkeit, befonders für Unterrichtszwecke, bieten mögen.

326. Temperierung der Luft. Im Aufbau eines Meridianfaales find vorfpringende Pfeiler und tiefe Mauernifchen möglichft zu vermeiden; ebenfo dürfen in den Umfchließungswänden desfelben keine Rauchrohre zum Heizen benachbarter Räume angelegt werden. Die Türverbindungen nach folchen Nachbarräumen find — wenn eine unmittelbare Verbindung überhaupt nicht vermieden werden kann — mit zweifachen Flügeln zu verfehen und fo zu legen, daß der beim Öffnen eintretende Luftftrom wenigftens nicht unmittelbar das Inftrument trifft; am Beobachtungsfpalt find tiefe Wangen nach Möglichkeit zu vermeiden — alles im Intereffe eines ungeftörten Wärmegleichmaßes nach außen und innen.

327. Konftruktion. Bisher find die hier befprochenen Bauanlagen gewöhnlich in Stein oder Holz hergeftellt worden, wobei für den Wärmeausgleich nach außen durch Fenfter- und andere Öffnungen mit verftellbaren Verfchlüffen fo gut wie möglich geforgt wurde. In neuerer Zeit hat man mit befriedigendem Erfolg Metallkonftruktionen angewendet, namentlich die fchon in Art. 311 (S. 270) erwähnte Herftellung von Wänden und Decke, bezw. Dach aus zwei parallelen Blechflächen, welche einen zufammenhängenden Hohlraum zwifchen fich einfchließen, der gleichmäßig und beftändig von der Außenluft durchfpült wird. Bei der Konftruktion diefer Anordnung ift befonders darauf zu achten, daß die Luftbewegung im Hohlraum nirgends durch vorfpringende Teile, namentlich lange, wagrechte Verbandftücke unter der äußeren Blechhaut, geftört wird [182]).

[182]) Der Konftrukteur wird fich ftets die in jedem Einzelfalle eintretende Luftbewegung vergegenwärtigen und in erfter Linie mit Rückficht auf diefe feine Anordnungen treffen müffen, felbft wenn dabei gewiffe technifche Schwierigkeiten und Unbequemlichkeiten zu überwinden find. Wenn die erften Verfuche mit diefem Syftem nicht immer völlig befriedigend ausgefallen find, fo lag dies vielleicht nicht zum geringften Teile in der mangelnden oder doch nicht genügenden

Zur Beförderung des Luftzuges in den Hohlräumen ſind natürlich an den höchſten Stellen der Anlage Saugköpfe oder Saugkappen anzuordnen, an den tiefſten Öffnungen für den Eintritt der äußeren Luft frei zu laſſen. Auch erſcheint es nicht ausgeſchloſſen, ähnlich wie bei den Hohlräumen der temperaturkonſtanten Räume (ſiehe Art. 334), Heizflammen zwiſchen den Blechwänden als Beförderer der Luftbewegung anzubringen und ſie zugleich für Beleuchtungszwecke zu verwenden.

Der Fußboden eines Meridianſaales iſt als Schwebeboden, am beſten wohl aus Holz, ſo zu konſtruieren, daß er die Inſtrumente und ihre Pfeiler nirgendwo unmittelbar berührt. Steinfußböden, welche auch wohl mitunter zur Anwendung gekommen ſind, empfehlen ſich nicht wegen der von ihnen leicht ausgehenden ungleichen Wärmeſtrahlungen. Dagegen können Schwebeböden auf Eiſen- ſtatt auf Holzbalken da empfohlen werden, wo auf einen möglichſt dichten Luftabſchluß des Pfeilerkellers Wert gelegt wird. Erfahrungsmäßig iſt nämlich Holz bei völligem Abſchluß der Luftbewegung leicht dem Verderben durch Schwamm uſw. ausgeſetzt.

β) Räume für äquatorial aufgeſtellte Inſtrumente.

Die Größe dieſer Räume iſt natürlich ebenfalls in erſter Linie bedingt durch die Größe der darin aufzuſtellenden Inſtrumente nebſt allen Nebenanlagen, wobei namentlich die letzteren in neuerer Zeit eine hervorragende Rolle ſpielen. Da aber in dieſer Hinſicht jeder Einzelfall ſeine beſonderen Bedingungen bietet, ſo erübrigt auch für dieſe Frage nur genaue Vereinbarung mit dem Fachgelehrten vor Aufſtellung des Entwurfes. 328. Abmeſſungen und Form.

Die natürliche Grundrißform eines ſolchen Raumes iſt der Kreis oder ein dem Kreiſe ſich näherndes Vieleck, da das Dach desſelben faſt ſtets zum Drehen um eine lotrechte Mittelachſe eingerichtet iſt und deshalb die Geſtalt eines Umdrehungskörpers erhält. Der Zweck dieſer Einrichtung iſt wohl leicht zu erkennen.

Das (genau oder annähernd) in der Mitte des Raumes aufgeſtellte Inſtrument läßt ſich nach jedem Punkte des ſichtbaren Himmelsraumes einſtellen. Der die freie Ausſchau vermittelnde Beobachtungsſpalt muß alſo, jeder Bewegung des Inſtruments entſprechend, ſeine Lage verändern können. Dies geſchieht aber durch eine entſprechende Bewegung des Drehdaches, in welchem ſich der Spalt befindet, um ſeine lotrechte Mittelachſe.

Für die Drehdächer finden ſich die verſchiedenartigſten Formen in Anwendung, wobei für die Wahl der einen oder der anderen (neben naheliegenden Rückſichten auf die äußere Erſcheinung des Bauwerkes) weſentlich die Anordnung der Spaltverſchlüſſe beſtimmend mitwirkte, deren richtige Löſung ſtets zu den ſchwierigſten Aufgaben gehört. 329. Drehdächer und Drehtürme.

Die natürlichſte und auch häufig angewendete Form iſt wohl die der Halbkugel, entweder rein (Fig. 235) oder mit einem höheren oder niedrigen zylindriſchen Unterſatze (Fig. 236). Auch Umdrehungsformen aus Segmenten, deren Zentriwinkel kleiner als 90 Grad iſt, ſind in Anwendung gekommen (Fig. 237). Ebenſo findet man zylindriſche Anlagen mit mehr oder minder flacher, ſegment-

---

Beachtung dieſer wichtigen Verhältniſſe. Wer die Eigentümlichkeiten der Luftbewegung aufmerkſam verfolgt hat, dem iſt zur Genüge bekannt, wie nachteilig für dieſelbe oft ein ſcheinbar geringfügiges Hindernis wirkt. Die für eine ſolche Anlage der Raumumſchließung durch zwei parallele Blechflächen ohnehin naheliegende Konſtruktion des Traggerüſtes in Eiſenrippenwerk wird ſtets die Möglichkeit einer ſtandſicheren und nicht zu umſtändlichen Anordnung unter Wahrung jener wichtigen Rückſicht bieten.

oder kegelförmiger Decke (Fig. 238 u. 239), mitunter fogar oben durch eine geneigte Ebene fchief abgefchnitten (Fig. 240 u. 241), auch Kombinationen von fteileren und flacheren Kegelformen (Fig. 242) und manche ähnliche Anordnungen.

Mitunter reicht der drehbare Teil der Raumumfchließung bis zum Fußboden des Beobachtungsraumes hinab; auch find fchon Einrichtungen ausgeführt worden, bei welchen der Fußboden (ganz oder doch ein ringförmiges Stück desfelben) mit dem Drehturm feft verbunden ift und fo die Drehung mitmacht. Häufiger kommt wohl die Anlage einer feftftehenden zylindrifchen Mauerumfchließung des unteren Teiles (einer „Trommel") vor, welche jedoch in angemeffener Höhe unter dem Horizont des Inftruments abfchließt und den Laufkranz des Drehdaches aufnimmt (Fig. 243[183]). In diefem unteren lotrechten Teile der Raumumfchließung befinden fich dann gewöhnlich die zur Beleuchtung des Beobachtungsraumes, fowie die zur Ausfchau für Vorbeobachtungen dienenden Fenfter (Fig. 244 u. 245[184]), ebenfo Türen, welche auf vorliegende Terraffen, Dachflächen oder Umgänge führen, die oft gewünfcht werden, obgleich fie für den ftetigen Temperaturausgleich leicht eine gewiffe Gefahr bieten.

Fig. 235.



Fig. 236.



Fig. 237.



Fig. 238.



Die Einzelheiten der Drehdacheinrichtungen und der Spaltverfchlüffe follen weiter unten (unter e, 1 u. 2) noch befonders befprochen werden, da in ihnen der wichtigfte und fchwierigfte Teil einer Obfervatorienanlage fich darftellt.

330. Höhenlage.

Liegt ein mit Drehdach verfehenes Obfervatorium frei für fich, ohne nahen Zufammenhang mit anderen Bauanlagen, fo ift die Höhenentwickelung nur durch die Rückfichten auf die weitere Umgebung bedingt, über welche hinaus die Anlage ringsum freien Horizont haben muß. Zu größerer Erhebung des Beobachtungsraumes ift man dagegen meift gezwungen, wenn fich derfelbe als Teil einer größeren Bauanlage darftellt. Immer wird man die Höhenfteigerung nicht weiter treiben, als durch die Bedingung der mehr oder minder vollftändigen Horizontfreiheit vorgefchrieben ift.

Fig. 239.



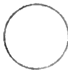


Fig. 240.



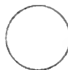


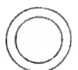
Fig. 241.





Fig. 242.





331. Treppen.

Die zum Beobachtungsraum führende Treppe liegt entweder in einem anfchließenden Nebenraume, oder fie windet fich an der Innenwand des äußeren Turmmauerwerkes ohne Berührung mit dem Feftpfeiler empor. In letzterem Falle mündet der Treppenaufgang unmittelbar in den Beobachtungsraum; man bedarf alfo eines befonderen Verfchluffes der Treppenöffnung, deffen Anordnung mannigfache Überlegung erfordert. Um den Raum, welchen die Treppenmündung einnimmt, für die Bewegung der Beobachter ufw. nicht zu verlieren, legt man den Abfchluß derfelben gewöhnlich in gleiche Höhe mit dem Fußboden (Klapp- oder Schiebetür).

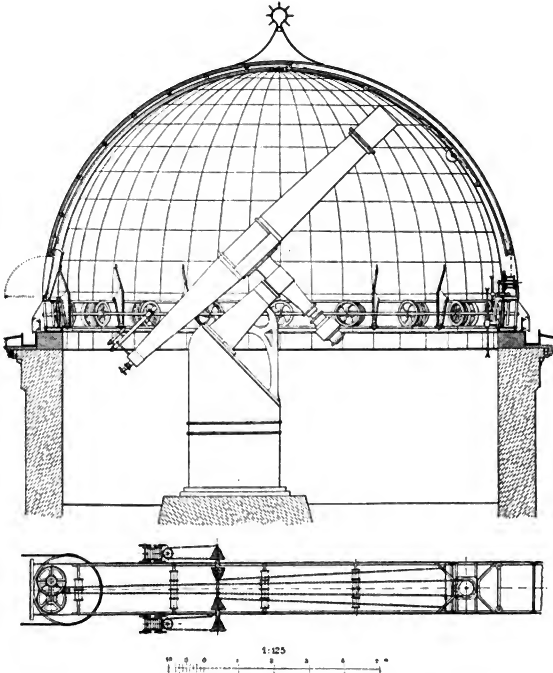
[183]) Fakf.-Repr. nach: Grubb, H. *Defcription of the great 27-inch refracting telefcope and revolving dome for the obfervatory of Vienna.* London 1881. S. 24.

[184]) Fakf.-Repr. nach: Garnier, Ch. & G. Eiffel. *Obfervatoire de Nice etc.* Paris 1885.

332. Konftruktion und Einrichtung.

Der Fußboden felbft muß natürlich als Schwebeboden fo eingerichtet fein, daß er nur auf dem Umfaffungsmauerwerk des Turmes aufgelagert ift und den Feftpfeiler, wie das Inftrument nirgends berührt. Man findet auch Fußböden, die fich nach Bedarf heben und fenken laffen. Fig. 246[185]) zeigt einen folchen Hebe-

Fig. 243.



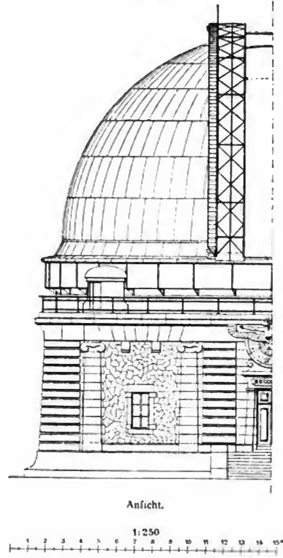
Mittlere Drehkuppel der Univerfitäts-Sternwarte zu Wien[183]).

boden vom *Lick*-Obfervatorium in Kalifornien, und in Fig. 258 ift ein zweiter, dem *Yerkes*-Obfervatorium zu Lake Geneva angehöriger dargeftellt.

Derfelbe ift in der genannten Abbildung mit *a* bezeichnet und befteht aus einer runden Plattform von 23,00 m Durchmeffer, die in geeigneter Weife geftützt und mit Gegengewichten aus-

[185]) Fakf.-Repr nach: *Engineer*, Bd. 62, S. 23.

Fig. 244.



Anficht.

1:250

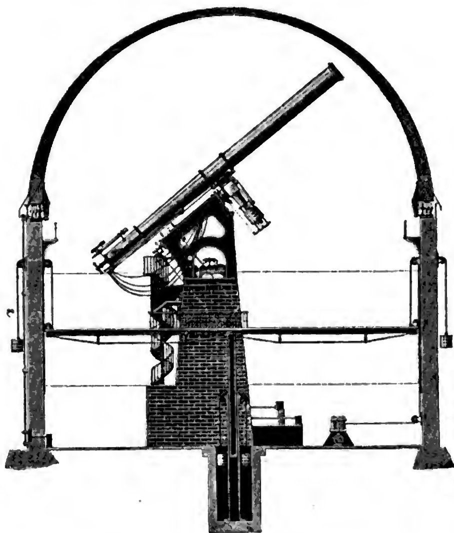
Fig. 245.

Querfchnitt.

Drehkuppel der Sternwarte zu Nizza[184]).

geftattet ift. Er kann von der Stellung *a* bis zur Stellung a_1 um 7,00 m gefenkt werden. In diefen beiden äußerften Höhenftellungen laufen Galerien an der Innenwand der Umfaffungsmauer, von denen man bequem auf den Hebeboden gelangen kann; in den Zwifchenftellungen kann man durch eine Treppe auf diefen Boden fteigen. Für den Durchgang des das Telefkop ftützenden Feftpfeilers ift im Boden eine geeignete Ausfparung vorgefehen. Zum Heben und Senken des Hebebodens dienen 4 Seiltrommeln, welche durch geeignete Kuppelungen von einem im Mittelpunkt des Fundaments aufgeftellten Motor aus angetrieben werden.

Fig. 246.



Drehkuppel des *Lick*-Obfervatoriums in Kalifornien [158]).

1/150 w. Gr.

Bei der Raumgeftaltung der Anlage ift auch darauf Rückficht zu nehmen, daß die großen Teile des Inftruments, namentlich das Fernrohr, ohne befondere Schwierigkeit ein- und ausgebracht werden können. Da die Lauftreppen hierfür gewöhnlich nicht den nötigen Raum bieten, fo find entweder Klappen im Fußboden anzuordnen, oder das Inftrument muß von außen heraufgezogen und durch eine Tür- oder Fenfteröffnung eingebracht werden ufw.

Beftehen die unteren Umfaffungen des Beobachtungsraumes aus Mauerwerk, fo ift dasfelbe fo einzurichten, daß der thermifche Ausgleich möglichft befördert wird, ohne plötzlichen Einwirkungen ftarker Temperaturwechfel zu fehr Vorfchub zu leiften.

Zu diefem Behufe find Doppelwandungen mit regulierbaren Luftausgleichöffnungen in Vorfchlag gekommen. Am einfachften werden — neben den Fenftern — Nifchenanlagen im Ringmauerwerk diefen Zweck erfüllen, da fie auf größeren Flächen eine ziemlich weitgehende Verfchwächung des Mauerwerkes ermöglichen, ohne doch feine Standfeftigkeit zu gefährden. Solche Ausnifchungen bieten dann außerdem willkommenen Raum zum Unterbringen von allerlei kleineren Neben-einrichtungen, Möbeln ufw., ohne Beeinträchtigung der Bewegungsfreiheit im Hauptraume.

2) Räume für Nahbeobachtungen.

333. Konftruktion.

In Art. 314 (S. 271) ift bereits die Anordnung temperaturträger Räume, wie fie für die meiften und wichtigften Nahbeobachtungen erforderlich find, allgemein dargelegt, fo daß hier nur noch einige Einzelheiten nachzuholen find.

Zur Herftellung des den ganzen Beobachtungsraum an Decke, Wänden und mitunter auch am Fußboden umkleidenden Hohlraumes verwendet man am zweckmäßigften Zinkwellblech, fchon mit Rückficht auf die größere Steifigkeit, welche gewelltes Blech von dem ebenen auszeichnet. Die eine der beiden Blechwände kann unmittelbar an die Umfaffungswand ufw. durch Steinfchrauben oder ähnliche geeignete Mittel befeftigt werden; die andere wird durch paffende Stützen, ähnlich den fog. Stehbolzen der Keffelkonftruktion, mit der erfteren in Verbindung gebracht.

Der Abftand zwifchen beiden Wänden ift fo groß anzunehmen, daß es noch möglich ift, in den Zwifchenraum hineinzutreten, um die dort befindlichen Hilfseinrichtungen nachfehen und zum Ausbeffern herausnehmen zu können.

334. Temperierung der Luft.

Die weiteftgehende Vorkehrung zur Temperierung der Luft im Hohlraum befteht in einem außerhalb des Beobachtungsraumes aufgeftellten Gebläfe, durch welches die entfprechend temperierte Luft in den Raum getrieben wird. Um dem ganzen Gemach möglichft rafch den gewünfchten Wärmegrad mitzuteilen, kann man durch paffende, in der inneren Blechwand verteilte Klappen die eingetriebene Luft zunächft das Gemach felbft durchftreichen laffen, während fpäter, wenn die Beobachtungen vor fich gehen follen, bei gefchloffenen Klappen die Luft nur im Hohlraum umgetrieben wird. Natürlich muß ihr durch Rohre, die im Mauerwerk auszufparen find, die Möglichkeit gegeben werden, in das Freie zu entweichen.

Minder umftändlich und in vielen Fällen ausreichend, wird die Temperierung durch Heizflammen (Gas oder Petroleum) bewirkt, welche im Hohlraum paffend verteilt find und zugleich Beleuchtungszwecken dienen können.

Bedarf man für die betreffenden Arbeiten einer Temperatur, welche höher oder annähernd gleich derjenigen der äußeren Luft ift, fo entftehen in der Anwendung keine befonderen Schwierigkeiten. Anders ftellt fich die Sache, wenn ein Raum verlangt wird, der das ganze Jahr hindurch einen möglichft gleichmäßigen, aber erheblich unter der Sommertemperatur fich haltenden Wärmegrad haben foll. In der warmen Sommerluft ift bekanntlich eine größere Quantität Wafferdampfes enthalten. Da es nun nie möglich ift, den Zutritt der Außenluft vom Beobachtungsraum gänzlich auszufchließen, diefe aber bei ihrer Abkühlung die in ihr enthaltene Feuchtigkeit um fo ftärker ausfcheidet, je größer die Abkühlung ift, die fie im Innenraume erleidet, fo ift es bis jetzt noch nicht gelungen, einem folchen Raume — namentlich bei fehr niedriger Temperatur innen und hoher außen — die fchon für die Erhaltung der Inftrumente unerläßliche Trockenheit zu wahren.

Auch die Verſuche, durch chemiſche Mittel die Luft auszutrocknen, haben bis jetzt keine befriedigenden Ergebniſſe geliefert. Man hat deshalb vorgeſchlagen, zunächſt die Außenluft künſtlich abzukühlen, damit ſie den überſchüſſigen Waſſergehalt abgebe, bevor ſie in den niedrig temperierten Raum gelangt. Und in der Tat ſcheint in dieſem Gedanken die Möglichkeit einer angemeſſenen Löſung zu liegen. Namentlich, wenn man die Forderung nicht überſpannt und ſich mit einem innerhalb mäßiger Grenzen langſam ſchwankenden Wärmegleichmaß von mittlerer Höhe begnügt, wird es wohl gelingen, die vorher abgekühlte Luft durch Wiederanwärmen in die Temperatur des Beobachtungsraumes ſo trocken zu erhalten, wie es für die Zwecke der Beobachtungen erforderlich iſt.

Eine nicht unweſentliche Gefahr für die Trockenheit der Luft ſolcher Räume, die nicht immer genügend beachtet worden iſt, liegt auch in der Feuchtigkeit, welche von den Leucht- oder Wärmeflammen ausgeſchieden wird. Es empfiehlt ſich daher, geeignete Einrichtungen zu treffen, welche dieſe Feuchtigkeit ſo ableiten, daß ſie ſich der Raumluft nicht mitteilen kann. Dies gilt namentlich dann, wenn dieſe Flammen nicht in einem beſonders abgelüfteten Hohlraume, ſondern frei im Beobachtungsraume brennen.

335. Tagesbeleuchtung.

Die Frage, ob auf natürliche Tagesbeleuchtung ganz verzichtet werden kann oder in welchem Maße und in welcher Art ſie möglich gemacht werden ſoll, wird faſt in jedem Einzelfalle verſchieden beurteilt werden. Bei Deckenlichtanordnungen iſt ganz beſonders darauf zu achten, daß nicht durch äußere Einwirkungen, namentlich die der Sonnenſtrahlen, auf die lichtgebenden Glasflächen in der Raumdecke unzuläſſige Störungen der Temperaturkonſtanz des Raumes eintreten. Jedenfalls empfiehlt es ſich, die lichtgebende Fläche nicht größer anzunehmen, als für den Zweck der Beleuchtung unbedingt notwendig iſt. Auch die Türöffnungen, für deren dichten, meiſt doppelten Verſchluß beſonders zu ſorgen iſt, dürfen nicht größer als unbedingt erforderlich angelegt werden.

336. Fußboden.

Der Fußboden des Raumes wird, der Feſtpfeiler wegen, meiſtens als ſog. Schwebeboden anzuordnen ſein, wenn er nicht ſelbſt zum ſicheren Aufſtellen der Apparate eingerichtet iſt. Da meiſtens unter dem Fußboden nur ein möglichſt geringer Luftwechſel herrſchen darf — derſelbe iſt ſogar bei temperaturkonſtanten Räumen mit Grundpfeilern grundſätzlich ausgeſchloſſen — ſo iſt die Verwendung von Holz für Balken und Dielung uſw., der Schwammgefahr wegen, zu vermeiden. Balken aus I-förmigen Eiſenträgern mit ſtarken Rohglasplatten, auf dem oberen und unteren Flanſch dicht verlegt, und ein Linoleumbelag auf der oberen Glaslage haben ſich für ſolche Zwecke wohl bewährt.

337. Räume für aſtronomiſche Uhren.

Die genaugehenden Uhren, deren jede größere Obſervatorienanlage bedarf, müſſen in trockenen, erſchütterungsfreien und temperaturkonſtanten Räumen untergebracht werden, um den regelmäßigen Gang zu ſichern. Man hat zu dieſem Zwecke wohl Ausſparungen oder Niſchen in ſtarken Feſtpfeilern großer aſtronomiſcher Inſtrumente oder in ähnlichen ſchweren Mauermaſſen angelegt. Mehr empfiehlt ſich die Anordnung beſonderer Uhrkammern unter Berückſichtigung der für temperaturträge Räume bisher entwickelten Bedingungen.

e) Spaltverſchlüſſe und Drehdächer.

1) Spaltverſchlüſſe.

338. Größe und Form der Spalte.

Sowohl für die nur in einem Vertikal- als auch für die univerſal beweglichen Inſtrumente ſind, wie ſchon bemerkt wurde, Beobachtungsſpalte in den das Inſtrument verſchließenden Wandungen und Decken uſw. notwendig, welche nur

zum Zwecke der Beobachtung geöffnet, fonft aber möglichft dicht verfchloffen werden müffen, um nachteilige Einflüffe aller Art von den Inftrumenten fernzuhalten.

In den weitaus meiften Fällen ift der Spalt durchweg von gleicher Breite, die zwar in jedem Einzelfalle mit Rückficht auf die Größe des Inftruments und ähnliche Verhältniffe beftimmt werden muß, gewöhnlich aber fich in den Grenzen von etwa 0,60 bis 1,20 m bewegt.

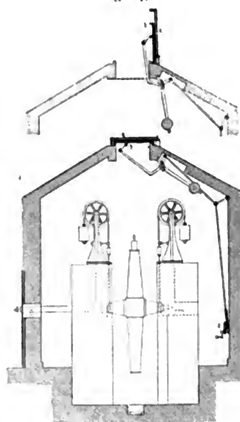
Mitunter gibt man bei Drehkuppeln dem Spalt auch die Form eines Kugelausfchnittes, welcher durch einen um die lotrechte Mittelachfe fich peripherifch verfchiebenden Deckel verfchloffen wird (Fig. 252). Da diefe Beobachtungsöffnung im Zenit fpitz zuläuft und fich nach unten ftark verbreitert, fo befchränkt fich die Anwendbarkeit diefer Form auf die felteneren Fälle, in welchen die leicht erfichtlichen Nachteile derfelben minder in das Gewicht fallen.

339. Verfchluß der Parallelfpalte.

Für den Verfchluß der Parallelfpalte ift die einfachfte Form: nach außen auffchlagende Läden oder Klappen. Befonders in den lotrechten Wänden und geraden Dächern der Meridianfäle find fie auch fehr viel im Gebrauch. Sie bewegen fich meiftens um eine feitliche Achfe in Scharnierbändern und fetzen fich bei größerer Länge oft aus verfchiedenen übereinander geordneten Teilen zufammen. Die unterfte Klappe wird auch wohl um eine wagrechte Achfe abwärts nach außen aufgefchlagen.

In Fig. 247 ift die Dachklappenanordnung im Meridianfaal des Obfervatoriums zu Greenwich dargeftellt; *b* ift die Klappe felbft, *a* die fie deckende Fugenklappe, *d* das Getriebe zum Öffnen und Schließen derfelben; mit *c* ift der Queckfilberfpiegel bezeichnet. — Eine weitere Anordnung diefer Art, vom Obfervatorium der Technifchen Hochfchule zu Wien herrührend, ift durch Fig. 248[186]) veranfchaulicht.

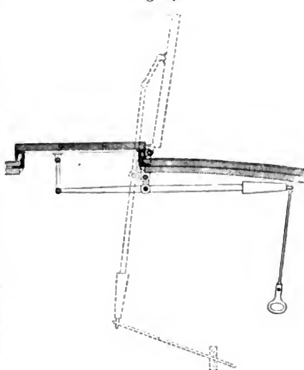
Fig. 247.



Großer Meridianfaal des Obfervatoriums zu Greenwich.

1/100 w. Gr.

Fig. 248.

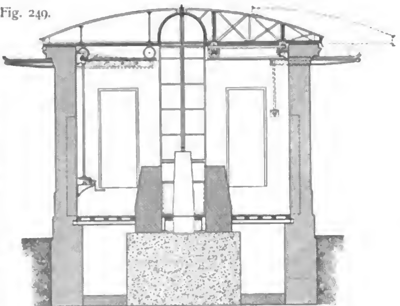


Dachklappe vom aftronomifchen Obfervatorium der Technifchen Hochfchule zu Wien[186]).

1/20 w. Gr.

[186]) Nach: Wist, J. Studien über ausgeführte Wiener Baukonftruktionen. Wien 1872. Taf. 18.

Fig. 249.



Meridianfaal des aftro-phyfikalifchen Obfervatoriums zu Bordeaux.

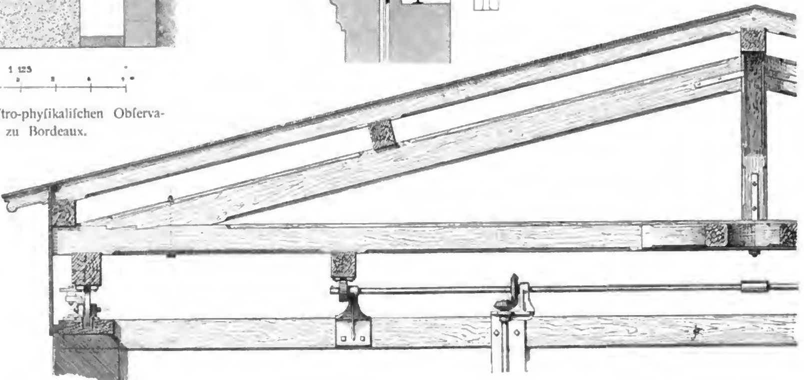


Fig. 250.

Gleitvorrichtung des Schiebedaches über dem Meridianfaal des aftro-phyfikalifchen Obfervatoriums zu Bordeaux (Fig. 333 u. 334).

1/[illegible] w. Gr.

Fig. 251.

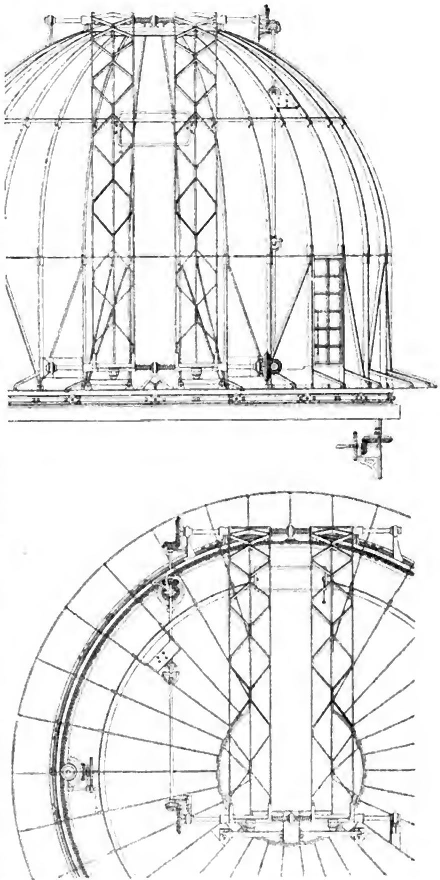
Von der Univerfitäts-Sternwarte zu Kiel.

1/[illegible] w. Gr.

Schiebedächer.

Eine andere Bewegungsform für die Spaltdeckel ift die des Verfchiebens, meiftens feitlich, mitunter auch abwärts. Für Meridianfäle ift in neuerer Zeit auch fchon die Anordnung getroffen worden, daß eine der Dachhälften oder beide fich feitwärts verfchieben laffen, wie dies z. B. bei den durch Fig. 249 bis 251 veranfchaulichten Schiebedach - Anordnungen von der Univerfitätsfternwarte zu Kiel und vom aftrophyfikalifchen Obfervatorium zu Bordeaux der Fall ift. Auch auf gebogenen Dachflächen, namentlich bei geringerer Krümmung, find Klappen nicht ungewöhnlich; mitunter kommt auch ein einziger Schwenkdeckel vor.

Fig. 252.



Mittlere (urfprüngliche) Drehkuppel der Sternwarte zu Berlin[167]).

1/25 w. Gr.

340. Blendenverfchluß.

Auf Kuppeldächern, und zwar fowohl dann, wenn der Spalt einen vollen Halbkreis um den Scheitel bildet, als auch dann, wenn derfelbe nur wenig über den Zenit reicht, find zum Verfchluß öfter mit Vorteil Blenden angewendet worden, welche, auf Rollen

[167]) Fakf.-Repr. nach: SCHINKEL, C. F. Sammlung architektonifcher Entwürfe ufw. Berlin 1823–40. Nr. 154.

laufend, ſich nach beiden Seiten hin durch Triebwerke verſchieben laſſen (Fig. 252 u. 254).

Auch zum Verſchieben in der Richtung des Spaltkreiſes hat man ſolche Schiebedeckel eingerichtet, aber dabei manche Schwierigkeiten wegen des Gewichtsausgleiches zu überwinden gehabt.

Fig. 253.

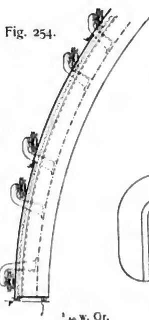


Südliches Drehdach der Univerſitäts-Sternwarte zu Wien[188]).

Eine beſondere Art des Spaltverſchluſſes beſteht in Rollblenden gewöhnlich aus Metallblech, welche entweder nur von oben nach unten, bezw. von unten nach oben ſich aufziehen laſſen oder ſo eingerichtet ſind, daß unter dem Horizont und nahe am Zenit des Spaltes Rollen liegen, von welchen die Blenden auf- und abwärts bewegt werden können. Die letztere Einrichtung bietet den Vorteil, daß nach Bedarf die ganze Spaltöffnung oder auch nur ein kleiner Teil derſelben in beliebiger Höhe freigemacht werden kann, was oft erwünſcht iſt.

Es iſt ſchwer, unter den verſchiedenen ſchon zur Anwendung gekommenen Verſchlußeinrichtungen diejenige zu bezeichnen, welche ſich als die beſte herausgeſtellt hat, da hier die verſchiedenſten Bedingungen, ſowie klimatiſche Verhältniſſe, Art der Beobachtung und der Bedienung, nicht ſelten auch perſönliche Anſchauungen und Wünſche ſtark mitſprechen. Wenn z. B. die nach außen aufſchlagenden Klappen in Ausführung und Handhabung vielleicht am einfachſten und bequemſten ſind, ſo bieten ſie im aufgeſchlagenen Zuſtande dem Wind eine breite Fläche, welche überdies Reflexſtrahlungen veranlaßt, und bedingen meiſtens einige außen frei ſichtbare Bewegungsteile, welche den Witterungseinflüſſen ſtets ausgeſetzt ſind und dem Gebäude wenig zur Zierde gereichen. Gegen die meiſten übrigen Einrichtungen laſſen ſich Bedenken erheben, weil ſie nicht einfach genug ſind, ſchwer dicht hergeſtellt werden können uſw. Der Bautechniker ſieht ſich alſo hier in jedem Einzelfall vor eine anziehende, aber ſchwierige Aufgabe geſtellt.

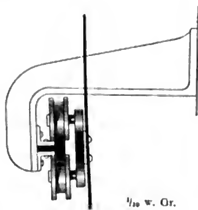
Fig. 254.



1/50 w. Gr.

Dachrippe

Fig. 255.



1/10 w. Gr.

Führungsrolle für die Schiebeläden

an der großen Drehkuppel des Obſervatoriums zu Bordeaux.

Die Spalte mit ihren Verſchlüſſen ſind, wie leicht erſichtlich, ſtets mit Mißſtänden verbunden. Deshalb hat *Cooke* für kleinere Anlagen eine Konſtruktion vorgeſchlagen, bei der die Kuppel in der Richtung eines Meridianſchnittes in zwei Hälften zerlegt iſt, deren jede für ſich geöffnet werden kann, wenn Beobachtungen angeſtellt werden ſollen. Einzelheiten ſiehe in der unten genannten Zeitſchrift[189]). 341. Drehdächer ohne Spalte.

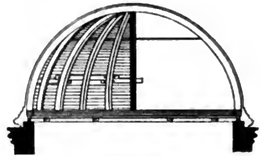
[188]) Fakſ.-Repr. nach: GRUBB, H. *Deſcription of the great 27-inch refracting teleſcope and revolving dome for the obſervatory of Vienna.* London 1881, S. 29.

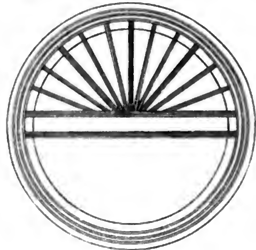
[189]) *Engng.*, Bd 66, S. 725.

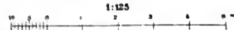
2) Drehdächer und Drehtürme.

342. Verschiedenheit und Bestandteile. Vorzugsweise in Betracht zu ziehen werden hier die Drehdächer sein, d. h. diejenigen Anlagen, bei welchen der unter dem Horizont des Instruments liegende Teil der Raumumschließung feststeht und bloß das Dach im eigentlichen Sinne drehbar eingerichtet ist. Nur in selteneren Fällen wird man zu einer Anordnung greifen, welche die ganze Umschließung des Beobachtungsraumes bis zum Boden desselben drehbar gestaltet, die also als Drehturm bezeichnet werden kann, da das zu bewegende Gewicht auf diese Weise erheblich vermehrt, auch die störende Einwirkung des Windes auf den beweglichen Teil gesteigert wird.

Fig. 256.





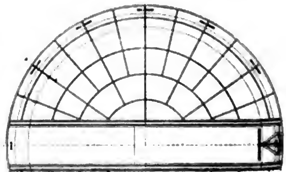


Drehkuppel der Universitäts-Sternwarte zu Zürich[190]).

Als wesentlichste Teile eines Drehdaches sind hervorzuheben: die Dach-(Kuppel-)konstruktion selbst, das Gleit- oder Rollwerk und das Triebwerk. Wichtige Nebenanlagen sind außerdem die Einrichtungen, welche die bauliche Instandhaltung erleichtern (Leitern, Aufzüge, Hängegerüste usw.) und Blitzableitungsanlagen, die schon wegen der meist hohen und freien Lage des Gebäudes von Wichtigkeit sein können.

343. Drehdachkonstruktion. Zur Konstruktion wandte man früher vorzugsweise Holz an, sowohl für das Rahmen- und Rippenwerk, als auch für die Dachschalung, über welche eine mehrfache Lage Segeltuch geleimt und genagelt aufgebracht und in Ölfarbe gestrichen wurde. Auch jetzt noch sind Holzkonstruktionen mehrfach im Gebrauch (Fig. 256[190]); doch wendet man für dauernde Anlagen meistens Eisen mit einer äußeren Blechverkleidung an und beachtet dabei die schon in Art. 311 (S. 270) hervorgehobene Wichtigkeit des steten thermischen Ausgleiches mit der Außenluft, indem man durch Hinzufügen einer inneren Bekleidung, welche auch aus Holz oder anderen leichten Stoffen (in Göttingen Linoleum) bestehen kann, den zur Durchlüftung eingerichteten Hohlraum unter der ganzen Deckhaut bildet. Für die *Yerkes*-Sternwarte zu Lake Geneva wurde die Drehkuppel aus Stahl konstruiert[191]).

Fig. 257.



Rippenwerk der Drehkuppel der Sternwarte zu Göttingen[192]).

[190]) Nach: HAARMANN's Zeitschr. f. Bauhdw. 1864, S. 253.
[191]) Siehe darüber: *Le génie civil*, Bd. 35, S. 330.
[192]) Fakf.-Repr. nach: Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Vereins zu Hannover 1893, Bl. 8.

Auch hier ist besonders darauf zu achten, daß keinerlei Konstruktionsteile im Hohlraum der natürlichen Luftströmung hindernd entgegenstehen.

Fig. 258.

Große Drehkuppel des Observatoriums zu Lake Geneva [198]).
$^{1}/_{100}$ w. Gr.

Die in neuerer Zeit, wie es scheint mit gutem Erfolg, an verschiedenen Orten versuchte Anwendung hölzerner Gerippe mit Deckhäuten aus Papierstoffen mögen hier beiläufig erwähnt werden. Sie haben jedenfalls den Vorzug großer Leichtigkeit und werden mehr in Anwendung kommen, wenn sie bei längerem Gebrauch sich auch dauerhaft zeigen.

Unter allen Umständen empfiehlt es sich, der Außenfläche eines Drehdaches möglichst helle Farben zu geben, um das durch dunkle Töne beförderte Auffaugen der Wärmestrahlen zu verringern. Dies gilt auch von der Außenfläche eines Raumes für Durchgangsinstrumente.

Für die Konstruktion des Gerippes ist es von Einfluß, ob der Beobachtungsspalt nur einseitig vom Horizont bis zum Zenit oder doch nur wenig über denselben hinausgeht, oder ob er von einem Horizont über den Zenit hinweg bis zum anderen durchreichen soll und so das ganze Dach in zwei getrennte Hälften zerlegt. Im letzteren Falle muß der konstruktive Zusammenhang wesentlich in einem starken Unterring gesucht werden, welcher tiefer als der Instrumenthorizont liegt

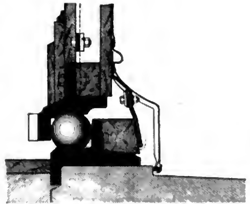
[198]) Fakf.-Repr. nach: UHLAND's Techn. Rundschau 1899, Gruppe III, S. 53.

und daher ungeteilt das ganze Dach umſpannen kann. Weſentlich erleichtert wird dieſe Konſtruktion, wenn im oberen Teile des Spaltes wenigſtens ein oder einige Querverbindungsſtücke zugelaſſen werden.

Als Beiſpiel einer kleineren eiſernen Drehkuppelkonſtruktion ſei diejenige der Göttinger Sternwarte (8,00 m äußerer Durchmeſſer) vorgeführt (Fig. 257[192]).

Die vom Fuße des Kuppelkranzes auffteigenden Winkeleiſen ſind 40 × 40 × 7 mm ſtark; mit dieſen ſind die etwas ſchwächeren wagrechten Parallelkreiſe unter Zuhilfenahme von Winkellaſchen verſchraubt.

Fig. 259.

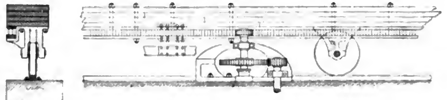


Gleitwerk vom aſtronomiſchen Obſervatorium der Techniſchen Hochſchule zu Wien[194].
1/10 w. Gr.

Eine weſentlich größere, aus Stahl konſtruierte Drehkuppel (27,50 m äußerer Durchmeſſer) beſitzt das *Yerkes*-Obſervatorium der zur Chicagoer Univerſität gehörigen Sternwarte zu Lake Geneva (Fig. 258[193]).

Das Rippenwerk ſetzt ſich aus 2 Hauptbogenträgern *b* und 18 Nebenträgern *c* zuſammen, von denen die erſteren den zur Beobachtung dienenden Spalt begrenzen. Sämtliche Träger beſtehen aus Gitterwerk; ſie werden durch wagrecht angeordnete Ringträger zuſammengehalten.

Fig. 260.

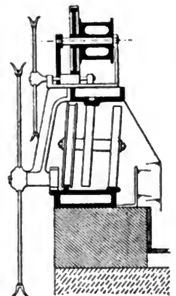


Gleit- und Triebwerk von der Sternwarte zu Zürich[195].
1/[illegible] w. Gr.

344. Gleitwerke.

Unter dem Namen Gleitwerk faſſen wir hier diejenigen Anordnungen zuſammen, welche eine drehende Bewegung des ganzen Daches ermöglichen. Auch hierfür ſind verſchiedenartige Einrichtungen im Gebrauch. Gemeinſchaftlich iſt allen ein auf dem Mauerwerk wagrecht befeſtigter, wohl abgeglichener unterer und ein mit dem Drehdach verbundener oberer Laufkranz. Zwiſchen beiden werden entweder Kugeln oder Rollen eingelegt, auf welchen das Dach bei ſeiner Drehung gleitet. Bei der Anwendung von Kugeln, die ſich jedoch nur bei kleineren Anlagen empfehlen, ſind die beiden Laufkränze mit rundlich ausgetieften Spurrinnen verſehen (Fig. 259[194]). Die Rollen ſind entweder im oberen (Fig. 260[195]) oder im unteren Laufkranze feſtgelagert, wobei dann der untere oder der obere Kranz mit einer Spurrinne verſehen iſt, in welcher die Rollen laufen und zugleich eine ſeitliche Führung finden. Auch die Rollen haben mitunter eine Spurrinne und der Laufkranz eine in dieſe paſſende Form (Fig. 261[196]). Werden die Spurrinnen weggelaſſen, ſo muß die ſeitliche Führung des Drehdaches in anderer Weiſe,

Fig. 261.



Von der Univerſitäts-Sternwarte zu Wien[196].
1/[illegible] w. Gr.

[194]) Nach Taf. 18 des in Fußnote 186 genannten Werkes.
[195]) Nach: HAARMANN's Zeitſchr. f. Bauhdw. 1864, S. 253.
[196]) Fakſ.-Repr. nach dem in Fußnote 188 genannten Werke, S. 26.



Fig. 262.

Gleitwerk vom *Warner*' Obfervatorium zu Rochefter [197]).

z. B. durch feitliche Gleitrollen, bewirkt werden. Öfters werden auch die Böcke der feften Rollen unmittelbar in den Steinkranz des Trommelmauerwerkes eingelaffen.

Man hat auch fchon Doppel-, felbft dreifache Rollen in Anwendung gebracht. So z. B. beim *Warner*-Obfervatorium zu Rochefter (Fig. 262 [197]), wo je zwei Rollen auf der gleichen Achfe fitzen; der Fußring der Kuppel fowohl, als auch das Turmmauerwerk find mit je zwei Lauffchienen verfehen, die in den Spurrinnen der Rollen laufen.

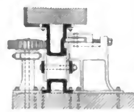


Fig. 263.

Gleitwerk von der Univerfitäts-Sternwarte zu Bonn.

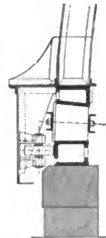


Fig. 264.

Gleitwerk von der großen Kuppel des aftro-phyfikal. Obfervatoriums zu Bordeaux.

1/25 w. Gr.

Statt der feften Rollen ift auch öfter ein Syftem von lofen Rollen in Anwendung gekommen, deren Achfen in einem befonderen Rahmen (Diftanzhalter, Rollwagen) gelagert find (Fig. 263 u. 264). Dabei haben entweder die Laufkränze Spurrinnen oder die Rollen, und wenn folche an beiden fehlen, treten feitliche Gleitrollen zur Kreisführung hinzu (Fig. 264).

Die in Fig. 252 (S. 290) dargeftellte Kuppelkonftruktion von der Berliner Sternwarte zeigt einen Rollwagen, deffen Rollen mit einer Spurrinne verfehen find. Die gleiche Anordnung ift u. a. am großen Turm der Sternwarte zu Bonn (Fig. 263) zu finden. Die 19,00 m im Durchmeffer haltende Drehkuppel der Sternwarte zu Meudon ruht auf 12 Friktionsrollen, die aus Stahl angefertigt und in ähnlicher Weife miteinander verbunden find; jede der Rollen wiegt 1500 kg. In Fig. 246 (S. 285) ift ein Drehdach mit feitlichen Gleitrollen veranfchaulicht.

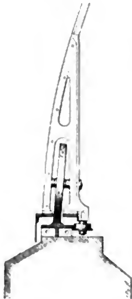


Fig. 265.

Gleitwerk von der Drehkuppel der Sternwarte zu Göttingen [198]).

1/25 w. Gr.

Neuerdings ift mit Vorteil ein Syftem konifcher Rollen in Anwendung; diefes, namentlich bei größeren Drehdachanlagen angewendete Syftem ift für die Kreisführung ftets mit feitlichen Gleitrollen verfehen, welche am äußeren oder inneren Umfange angebracht werden können (Fig. 264 u. 265 [198]).

Es fei hier noch auf das in neuerer Zeit in Vorfchlag gekommene und auch fchon ausgeführte *Eiffel*'fche Schwimmfyftem hingewiefen, deffen wefentlichfte Eigentümlichkeiten durch mehrfache Veröffentlichungen [199]) bekannt geworden find.

---

197) Fakf.-Repr. nach: *Engng.*, Bd. 45, S. 99.

198) Fakf.-Repr. nach: Zeitfchr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1893, Bl. 8.

199) Garnier, Ch. & Eiffel. *Obfervatoire de Nice. Coupole du grand équatorial* Paris 1885.

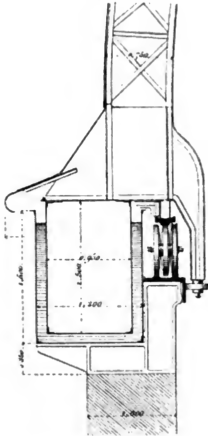
Die Drehkuppel für den großen Refractor in Nizza. Centralbl. d. Bauverw. 1885, S. 288.

Kuppel der Sternwarte zu Nizza. Deutfche Bauz. 1885, S. 300, 444.

Schwimmendes Kuppeldach der Sternwarte zu Nizza. Wochbl. f. Baukde. 1885, S. 323.

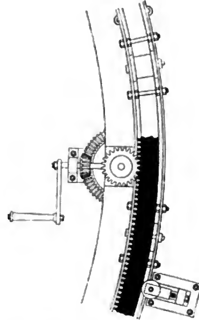
The Nice obfervatory. Engng., Bd. 39, S. 643.

Fig. 266.



Von der Sternwarte zu Nizza[109].
1/50 w. Gr.

Fig. 267.



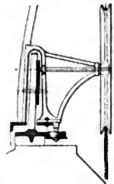
Von der Univerfitäts-Sternwarte zu Bonn.
1/25 w. Gr.

Hier fei nur in Kürze erwähnt, daß die Kuppel auf einem luftdichten, ringförmigen Blechkaften und diefer wieder in einem ringförmigen, mit Magnefiumchlorid-Löfung gefüllten Behälter ruht (Fig. 266), wodurch der Bewegungswiderftand ein fehr geringer wird. Ein weiteres Auflager der Kuppel wird durch Rollen gebildet, auf welche die ganze Konftruktion abgelaftet werden kann. Seitliche Gleitrollen dienen zur Führung der Kuppel.

345. Triebwerke. Die durch das Gleitwerk vorbereitete Drehbewegung des Daches wird bewirkt durch das Triebwerk, welches bei allen größeren Anlagen von erheblichem Gewicht nötig ift. Gewöhnlich befindet fich an einem der Laufkränze ein Zahnkranz, in welchen ein am anderen fitzendes Zahngetriebe eingreift (Fig. 267). Der Zahnkranz wird auch mit Vorteil als Zahnftock ausgebildet. Statt der Zahnräder hat man in einigen Fällen Räder mit glattem Kranz und Kautfchukumkleidung angewendet (Fig. 268[108]). In Göttingen wurde der Kautfchukreif bald fchadhaft und wurde abgenommen, ohne durch einen neuen erfetzt zu werden; das Rad treibt die Kuppel auch ohne denfelben.

Zur Bewegung des Zahngetriebes dient ein gewöhnliches Kurbelwerk mit oder ohne Überfetzung; doch find in neuerer Zeit die Kurbelvorrichtungen auch öfter durch Seilräder erfetzt worden, welche eine bequeme Handhabung geftatten (Fig. 268). Zur Erleichterung des Drehens hat man auch ein Nebenvorgelege angebracht, da durch vorher aufgezogene Gewichte bewegt wird, und zum Aufziehen der Gewichte eine befondere kleine Mafchine (Gas- oder Wafferkraft, Elektromotor) paffend aufgeftellt.

Fig. 268.



Triebwerk von der Drehkuppel der Sternwarte zu Göttingen[108].
1/25 w. Gr.

Coupole du grand équatorial de Nice. Schweiz. Bauz., Bd. 8, S. 22.
Coupole du grand équatorial de l'obfervatoire à Nice. *Le génie civil,* Bd. 7, S. 65.
L'obfervatoire de Nice. *Le génie civil,* Bd. 23, S. 213.

Im *Verkes*-Obfervatorium zu Lake Geneva dient zur Drehung der Kuppel ein Seil ohne Ende, welches um einen am Fuße der Kuppel befindlichen Winkel läuft. Diefes von entgegengefetzten Richtungen kommende Seil bewegt fich über zwei Rollen, von dort hernieder, um eine lotrechte Antriebfcheibe und hierauf um eine Spannrolle. Die Antriebfcheibe ift mit einem Elektromotor oder einem Handantrieb gekuppelt. Diefes Triebwerk wird als das denkbar einfachfte bezeichnet, indem das Seil in wagrechter Richtung um den Dom wie um eine große Trommel läuft und von einem Gewichte ftets gefpannt gehalten wird, während die eigentliche Drehung durch die Antriebfcheibe gefchieht.

Auch zum Bewegen der Spaltverfchlüffe, namentlich der Rollblenden, find Triebwerke nötig, fo daß fich im Inneren eines folchen Beobachtungsraumes ein ziemlich komplizierter Bewegungsmechanismus ergiebt.

Zum Zweck der baulichen Inftandhaltung des Drehdaches felbft, fowie zur Reinigung und Inftandfetzung aller Bewegungsteile desfelben ift es oft erforderlich, hochliegende Punkte zu befteigen. Es empfiehlt fich daher, hierfür geeignete Vorkehrungen (Leitern, Fahrftühle ufw.) anzubringen oder doch bereit zu halten. Namentlich bei Klappeneinrichtungen macht oft die Befeitigung des Schnees und ähnlicher Atmofphärilien manche Schwierigkeit. 346. Nebenanlagen.

Schon mit Rückficht auf die meift hohe und freie Lage ift bei Obfervatorien für Fernbeobachtungen ein Schutz gegen Blitzgefahr felten zu entbehren; für die drehbaren Anlagen ift dabei befondere Vorficht erforderlich, um einen unter allen Umftänden wirkfamen Kontakt der Leitung mit den beweglichen Teilen herzuftellen und zu erhalten.

---

21. Kapitel.

Gefamtanlage und Beifpiele.

a) Sternwarten.

Die im vorhergehenden Kapitel im einzelnen befprochenen Beobachtungsräume ftellen fich zwar als die wefentlichften und wichtigften, aber nicht als die einzigen Teile einer ganzen Obfervatorien-, insbefondere einer Sternwartenanlage dar. Stets treten vielmehr noch andere mehr oder minder wichtige und unentbehrliche Nebenräume hinzu, die mit den eigentlichen Obfervatorien in feftere oder lofere räumliche Beziehung zu bringen find. Selten wird es möglich fein, einen Beobachtungsraum ganz außer Zufammenhang mit anderen Räumen feiner Art, fowie mit Nebenräumen frei zu errichten, da gewöhnlich im Intereffe des Gefamtdienftes ein möglichft inniger Zufammenhang der einzelnen Teile untereinander nötig erfcheint. Allerdings ift nicht zu verkennen, daß fich bei naher Zufammenlegung gegenfeitige Störungen aller Art weit fchwerer vermeiden laffen als bei räumlicher Trennung. Es gilt alfo auch hier wieder, wie fo oft, zwifchen diefen widerftrebenden Bedingungen die fchickliche Vermittelung zu finden, d. h. die für die Bequemlichkeit des Dienftes wünfchenswerte Zufammenlegung aller Teile mit den erwähnten Rückfichten auf die wiffenfchaftlichen Arbeiten tunlichft in Einklang zu bringen. 347. Gefamtanlage und Raumbedarf.

Von Nebenräumen, welche meiftens als notwendig erfcheinen, find zu nennen: Arbeitszimmer ufw. für die Aftronomen und ihre wiffenfchaftlichen Mitarbeiter, fowie Aufenthaltsräume für untergeordnete Hilfskräfte, nicht felten auch Dienftwohnungen, wenigftens für einen Teil der Anftaltsbeamten. Wo es fich zugleich

um Unterrichtszwecke handelt, ift auch für Hörfäle nebft Zubehör zu forgen. Räume zur Aufnahme von Sammlungen an Inftrumenten, Büchern ufw. werden bei einer größeren Anftalt wohl auch nicht fehlen dürfen.

Es leuchtet ein, daß eine unmittelbare Verbindung größerer Wohnungen mit dem Obfervatorium fchon wegen der bei Wohnanlagen fchwer vermeidlichen Rauch- und Wärmeentwickelung äußerft ftörend werden kann. In neuerer Zeit legt man daher gern befondere Wohnhäufer abfeits des Obfervatoriums an, während man früher gewöhnlich beide Zwecke in einem gefchloffenen Baukörper erfüllte, eine Anordnung, für welche übrigens neuere Beifpiele gleichfalls nicht fehlen.

Aber auch die gegenfeitige Lage der Beobachtungsräume felbft bedingt mannigfache Erwägungen. Zunächft muß jedem einzelnen Beobachtungsraum die feiner Beftimmung entfprechende freie Ausfchau gewahrt bleiben, was bei nahem Zufammenlegen mehrerer derfelben nicht immer leicht durchzuführen ift. Sodann ift zu vermeiden, daß durch die Lage des einen Bauteiles zum anderen ftörende Beftrahlungen entftehen, fowie daß der zur Verhütung örtlicher Wärmefteigerung nötigen Bewegung der Außenluft durch die Bauanlage Hinderniffe erwachfen. Man ift daher nicht felten zum Einfchalten hallenartiger Zwifchenbauten genötigt, welche zwar eine gedeckte Verbindung der einzelnen Beobachtungsftellen unter fich gewähren, den Luftausgleich zwifchen denfelben hindurch aber möglichft wenig hemmen.

348. Achfenanordnung und Gruppierung.

Mit Rückficht auf die Beobachtungsrichtung in den Meridian- und Oftweft-Vertikalfälen liegt es nahe, die beiden Hauptachfen der Bauanlage in die Haupthimmelsrichtungen — Nordfüd und Oftweft — zu legen.

Für ein großes Äquatorialinftrument wird, der nötigen Horizontfreiheit wegen, meiftens eine turmartige Anlage des Beobachtungsraumes erforderlich fein, welche den letzteren über die anderen Gebäudeteile heraushebt. An diefen Turmbau kann man dann die Meridianfäle öftlich oder weftlich angliedern, während der Oftweft-Vertikalfaal wohl am beften an der Nordfeite feinen Platz findet, wo er am meiften gegen ftörende Sonnenbeftrahlung gefchützt ift. Die Schwierigkeiten einer zweckmäßigen Anordnung wachfen natürlich, wenn mehrere Turmanlagen mit Drehdächern notwendig werden, fo daß es fich nicht mehr um die Wahrung unbedingter Horizontfreiheit, fondern nur noch um die Erwägung handeln kann, welche Beeinträchtigung derfelben für die einzelnen Beobachtungsftellen je nach ihrer Zweckbeftimmung am wenigften nachteilig wirke. Allgemein gültige Regeln laffen fich natürlich in diefer Beziehung nicht aufftellen, ebenfowenig in bezug auf die zweckmäßigfte Anordnung der Nebenräume. Die nachfolgenden Beifpiele bieten manchen Anhalt für die hierüber anzuftellenden Erwägungen; doch wird fich wohl nie die unbedingte Nachahmung eines beftimmten Beifpieles empfehlen, da neben den vielgeftaltigen Forderungen der Wiffenfchaft auch örtliche Rückfichten aller Art in jedem Einzelfalle fich geltend machen.

Zunächft follen nun einige ältere, mehr ein gefchichtliches Intereffe bietende Anlagen kurz erwähnt, dann aber auch ausgeführte Beifpiele aus der neueren Zeit dargeftellt werden, welche den heutigen Anforderungen an eine Sternwarte mehr entfprechen.

349. Sternwarte zu Paris.

Die Sternwarte zu Paris (altes Obfervatorium) wurde 1667—72 durch *Claude Perrault* erbaut und gehört wohl mit zu den älteften der heute noch in Benutzung befindlichen Sternwarten. Natürlich hat fie im Laufe der Zeit mannigfache Umgeftaltungen und Erweiterungen erfahren.

So wurde 1832 durch *Biet* ein befonderer Meridianfaal, ein zweiter Saal zu Zenitbeobachtungen und ein für meteorologifche Zwecke beftimmter Raum ausgeführt und 1838 durch *de Gifors* ein Hörfaal hinzugefügt. Die große Oftkuppel von etwa 12,00 m Durchmeffer entftand 1854.

Urfprünglich ganz frei am Südende der damaligen Stadt gelegen, ift die Anftalt jetzt ziemlich dicht umbaut und erleidet daher wohl manche Beeinträchtigung ihrer urfprünglichen Leiftungs-

Fig. 269.



Kuppel für das Photographieren der Himmelskörper von der Sternwarte zu Paris[201]).

fähigkeit. Befonders bemerkenswert find die unter den Gebäuden befindlichen tiefen Felfenkeller (Katakomben), welche durch ihre faft ganz gleichmäßige Temperatur der Anftalt von jeher einen weitgehenden Ruf verfchafften.

Abbildungen und Befchreibungen der Anlage in ihren verfchiedenen Entwickelungsftufen bieten die unten genannten Werke[200]), vom neuen Äquatorial (Kniefernrohr) war bereits in Art. 305

[200]) *Villes et maifons de plaifance de France.* Paris 1705 – und: Gourlier, Biet, Grillon & Tardieu. *Choix d'édifices publics projetés et conftruits en France etc.* Paris 1845–50. Bd. 2, Pl. 256–258.

[201]) Fakf.-Repr. nach: *La nature* 1885, S. 25.

S. 264) die Rede; von der Oftkuppel zeigt die unten angeführte Zeitfchrift[202]) Näheres. Hier möge eine Innenanficht der zum Photographieren der Himmelskörper dienenden, im Garten des Obfervatoriums aufgeftellten Kuppel (Fig. 269[201]) beigefügt fein.

350. Obfervatorium zu Greenwich.

Unter Benutzung der Ruinen eines in der Nähe von London nahe der Themfemündung (bei Greenwich) in herrlichem Park auf einer Anhöhe gelegenen Schloffes wurde ungefähr um 1675 ein kleines Obfervatorium eingerichtet, welches fpäter nach und nach ausgebaut und erweitert wurde, wobei allerdings eine organifche Entwickelung nicht Platz gegriffen hat.

Hier möge daher nur auf die unten genannte Literaturquelle verwiefen werden, aus welcher Gefchichte, Befchreibung und Plan der Anlage hervorgeht[203]), fowie Befchreibung und Abbildung des großen Meridianfaales mit feinen Klappeneinrichtungen[205]). Letzterer Saal mit feinen Dachklappen wurde bereits in Fig. 247 (S. 288) und das Äquatorialinftrument in Fig. 228 (S. 264) dargeftellt.

Innerhalb der letzten 15 Jahre wurden noch weitere Baulichkeiten hinzugefügt: 1890 ein oktogonales Mufeum für das phyfikalifche Obfervatorium, 1891 ein Tranfithaus, 1893—94 der Univerfaltranfitfaal und der Nordflügel des phyfikalifchen Obfervatoriums, 1895—99 der im Park gelegene mangnetifche Pavillon ufw.[204])

351. Sternwarten zu Mannheim u. Mailand.

Die Sternwarte zu Mannheim, 1772—75 erbaut, aber jetzt aufgegeben, ift befonders von gefchichtlichem Intereffe, wie aus dem unten genannten Werke[206]) zu entnehmen ift.

Das Obfervatorium zu Mailand (Brera), ein hoher Schloßturm, war bereits 1775 mit 4 (etwa $3{,}10^{m}$ weiten) Drehdächern verfehen[207]).

352. Sternwarte bei Neapel.

Die Sternwarte auf *Capo di Monte* bei Neapel, 1812—15 erbaut, zeigt im Äußeren fchon eine vollkommen ausgeftaltete Sternwarte neuerer Art. Die äquatorialen Inftrumente ftehen nicht auf losgelöften Feftpfeilern, fondern auf Gewölben.

353. Sternwarte zu Königsberg.

Die Univerfitäts-Sternwarte zu Königsberg wurde zunächft mit fehr befcheidenen Einrichtungen 1811—13 von *Müller* erbaut und erft 1830 mit einem zur Aufnahme eines Heliometers beftimmten Drehturme verfehen; diefe Anlage bietet manche intereffante Einzelheit[208]). 1896 wurde diefer Warte ein Turm mit Drehkuppel zur Aufftellung eines 13zölligen Refraktors hinzugefügt[209])

354. Sternwarten zu Chriftiania, Leyden u. Touloufe.

Die Sternwarte zu Chriftiania ift 1849 von *Hauftein* und die Sternwarte zu Leyden 1858 von *Kayfer* erbaut[210]).

Die Sternwarte in Touloufe, 1844 von *Vitry* erbaut, enhält außer dem im Grundriß quadratifchen Wohnhaufe nur einen Meridianfaal mit drei Inftrumenten und einen Eckturm für ein Heliometer; in einem anderen Turme ift die Treppe untergebracht[211]).

---

[202]) Allg. Bauz. 1854, Bl. 619.

[203]) *Greenwich aftronomical obfervations 1862, Append. II.* 1852.

[204]) Siehe hierüber: *Builder,* Bd. 77, S. 281.

[205]) Nach dem in Fußnote 188 genannten STRUVE'fchen Werke, Taf. III, VI, VII, IX.

[206]) KLÜBER. Die Sternwarte zu Mannheim. Heidelberg 1811.

[207]) Siehe: ANDRÉ, C. & G. RAYET. *L'aftronomie pratique et les obfervatoires en Europe et en Amérique.* Paris 1878. Bd. 5, S. 18.

[208]) Siehe: Bauausführungen des Preußifchen Staates. Herausgegeben von dem Kgl. Minifterium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten. Berlin 1851. Bd. 1.

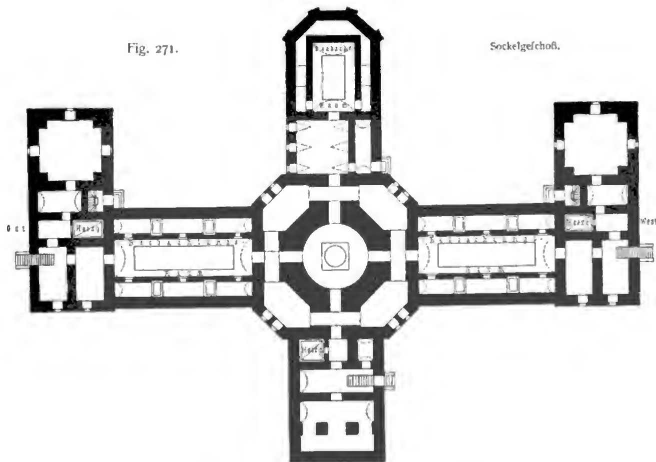
[209]) Siehe hierüber: Erweiterungsbau der Univerfitäts-Sternwarte in Königsberg i. Pr. Centralbl. d. Bauverw. 1896, S. 550.

[210]) Eine Befchreibung der letzteren ift zu finden in: Annalen der Sternwarte in Leyden, Bd. 1 (1868) u. Bd. 4 (1875).

[211]) Eine Darftellung diefes Bauwerkes findet fich in: GOURLIER, BIET, GRILLON & TARDIEU, a. a. O., Bd. 3, Pl. 351, 352.

Fig. 270. Hauptgeschoß.

Fig. 271. Sockelgeschoß.



Sternwarte zu Pulkowa[205]).

355. Sternwarte zu Pulkowa.

Die Sternwarte von Pulkowa, 1839—42 von *Brülloff* unter Beihilfe *Thibaut*'s erbaut, iſt in dem unten genannten Werke [212]) eingehend dargeſtellt. Wenn auch einzelne Anordnungen dieſer Anlage durch ſpätere Ausführungen an neueren Obſervatorien überholt ſind, ſo verdienen doch die dortigen Einrichtungen auch heute noch alle Anerkennung. Namentlich iſt darauf hinzuweiſen, daß Pulkowa wohl die erſte größere Sternwarte war, bei welcher in ſachgemäßer Weiſe die Trennung der Wohn- von den Beobachtungsräumen durchgeführt wurde, wenn auch noch nicht ganz ſo vollſtändig, wie man dies gegenwärtig wohl meiſtens für wünſchenswert und zuträglich hält.

In Fig. 270 bis 274 [205]) ſind Lageplan, Geſamtanſicht, zwei Grundriſſe und ein Längenſchnitt dieſes Bauwerkes gegeben.

356. Sternwarte zu Oxford.

Die Univerſitätsſternwarte zu Oxford, mit drei großen Kuppeln, bildet im Grundriß ein geſtrecktes Viereck, welches in der Mitte durch einen Querbau ſo zerlegt iſt, daß zwei Binnenhöfe entſtehen, eine Anlage, welche nach allgemeinen Geſichtspunkten der Zweckmäßigkeit ſchwer verſtändlich erſcheint [213]).

357. Sternwarte zu Berlin.

Die Sternwarte zu Berlin, 1833—35 von *Schinkel* erbaut, 1879 durch Umbau des Meridianſaales, Einrichtung einer zweiten (ſüdlichen) Drehkuppel und eines flachen Drehdaches für das Univerſaltranſit, ſowie Anbau eines Nebenmeridianſaales erweitert, kann heute noch in mannigfacher Hinſicht als eine der zweckmäßigſten Anlagen betrachtet werden (Fig. 275 bis 278). Iſt auch ihre Ausrüſtung bezüglich der Größe des Äquatorialinſtruments ziemlich beſcheiden, ſo ſind doch die übrigen Inſtrumente und die Uhren von bedeutendem Range, und die bauliche Anlage namentlich kann trotz der durch andere Rückſichten gebotenen Konzentrierung als ſehr günſtig, die Pfeilerbildung als ſehr zuverläſſig bezeichnet werden, obgleich die drei äußeren Pfeiler nur eine einfache Mauerhülle haben.

Zur Zeit der Erbauung am freien Südrande der Stadt gelegen, iſt die Sternwarte jetzt vollſtändig umbaut und erleidet naturgemäß ſowohl durch die Verunreinigung des Horizonts, als durch die Verkehrsſtörungen an ihrer Leiſtungsfähigkeit manchen Abbruch. Erſterem Umſtande gegenüber erſcheint die Anlage der Meridian- und Paſſagezimmer im I. Obergeſchoß (ſtatt, wie ſonſt zweckmäßiger geſchieht, zu ebener Erde) doch als vorteilhaft, weil durch dieſe Lage ein etwas größeres Beobachtungsgebiet geſichert bleibt. Gleichwohl geſtatten die umgebenden



Fig. 272.

Anſicht der Sternwarte zu Pulkowa [205]).

Arch.: *Brüloff & Thibaut.*

[212]) Struve, F. G. W. *Deſcription de l'obſervatoire aſtronomique central de Poulkova.* Petersburg 1845. – Auszug daraus in: Romberg's Zeitſchr. f. pract. Bauk. 1856, S. 289.

[213]) Eine Darſtellung dieſes Bauwerkes iſt zu finden in: *Builder*, Bd 36, S. 484.

Bauten mit ihren rauchenden Schornſteinen und den von ihren großen, zuſammenhängenden Dachflächen ausgehenden Strahlungen nur ſelten geſicherte Beobachtungen an tiefſtehenden Objekten.

Ein allgemeineres Intereſſe können die ſeit faſt 50 Jahren ſtetig fortgeſetzten Beobachtungen über das Verhalten der Feſtpfeiler beanſpruchen. Durch dieſelben ſind nicht nur die periodiſchen und bleibenden Verdrehungen dieſer Mauerkörper feſtgeſtellt; ſondern es iſt auch ermittelt worden, wie weit nach unten hin ſich die Einflüſſe der Temperaturſchwankungen im mittleren Pfeiler (unter der Hauptkuppel) fortpflanzen. Es iſt nämlich aus der Mauermaſſe dieſes Pfeilers in 2/3 ſeiner Höhe von unten ein kleines Gelaß zur Aufnahme der Normaluhr ausgeſpart. Dadurch, daß

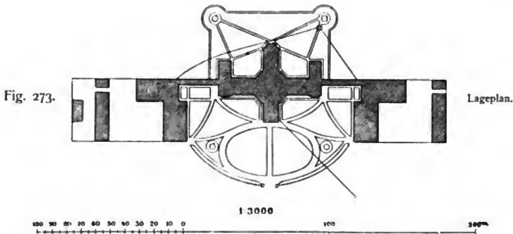


Fig. 273. Lageplan.

1:3000

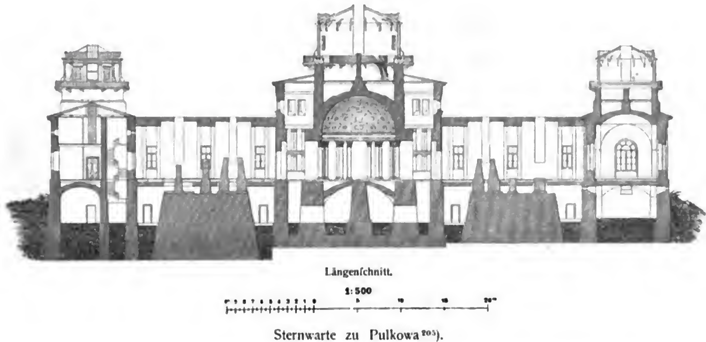


Fig. 274.

Längenſchnitt.

1:500

Sternwarte zu Pulkowa[205]).

der Pfeilerkopf im Sommer eine ſtärkere Erwärmung, im Winter aber eine Abkühlung erfährt, erhält auch das Mauerwerk ſelbſt innerhalb dieſes Gelaſſes einen jährlichen Gang von Temperaturſchichtung, welcher nicht ohne Einfluß auf die Bewegungsgleichungen ſelbſt eines kompenſierten Pendels iſt. Ein Beweis mehr dafür, wie ſorgfältig bei der Anordnung von Räumen für Normaluhren verfahren werden muß.

Den geringſten Schwankungen unter den wechſelnden Temperatureinwirkungen unterliegt nach den angeſtellten Beobachtungen der nördliche Feſtpfeiler, welcher das Univerſal-Durchgangsinſtrument trägt. (Dieſe Erfahrung verſtärkt die Gründe, welche früher ſchon für die Lage eines Paſſagezimmers im erſten Vertikal an der Nordſeite des Gebäudekomplexes angeführt worden ſind.)

Fig. 275.

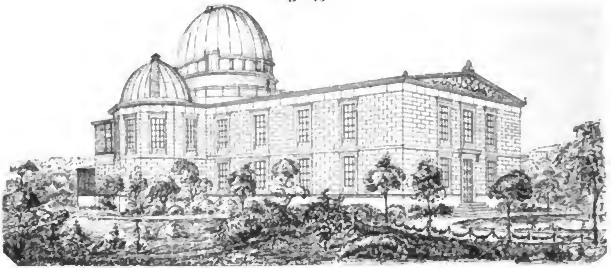
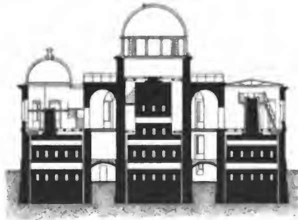


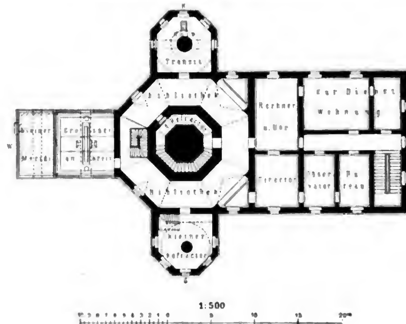
Schaubild.

Fig. 276.



Querfchnitt
von Nord nach Süd.

Fig. 277.



I. Obergefchoß.

Sternwarte zu Berlin.

Arch.: *Schinkel.*

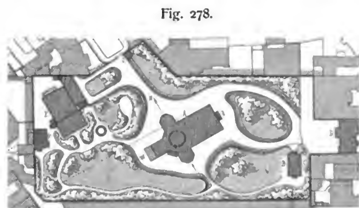
Dieſer Umſtand hat auch dazu geführt, am unteren Teile dieſes Pfeilers einen Normal-Höhenpunkt feſtzulegen, auf welchen alle amtlichen Höhenbeſtimmungen bezogen werden.

Bei den 1879 ausgeführten Um- und Erweiterungsbauten veranlaßten naheliegende Rückſichten auf tunlichſte Erhaltung des *Schinkel*'ſchen Baues in ſeiner äußeren Erſcheinung (Fig. 275) manche Beſchränkungen, welche nicht ohne Einfluß auf die im wiſſenſchaftlichen Intereſſe wünſchenswerten Anordnungen geblieben ſind.

Im Meridianſaal konnte deshalb der beabſichtigte Verſuch einer Anwendung von Blechwänden im Intereſſe des Temperaturausgleiches nicht vollſtändig zur Durchführung gelangen, da die bisherige Mauerumfaſſung des Raumes im unteren Teile aus architektoniſchen Rückſichten erhalten blieb, ſo daß der raſche Ausgleich durch die Temperaturträgheit des Mauerwerkes noch ein wenig beeinträchtigt wird. Auch für Form und Höhenlage des Daches konnte nicht freie Wahl des Zweckmäßigſten eintreten. Kommt nun noch hinzu, daß auch bei der Ausführung einige konſtruktive Verſtöße mit unterliefen, welche man bei der Neuheit des Syſtems wohl erklärlich finden mag, ſo kann um ſo mehr auf die Richtigkeit des letzteren an ſich aus den bisherigen Erfahrungen geſchloſſen werden, die in einer bedeutenden Verbeſſerung der Güte der Meſſungen hervorgetreten ſind.

Soweit nicht nach dem Obigen das Umfaſſungsmauerwerk erhalten blieb, beſteht die äußere Wandung des Raumes aus verzinktem Stahlwellblech, die innere aus Zinkwellblech. Die wagrechte Verſteifung aus I-Eiſen ſperrt in zu hohem Maße die ausgleichenden Luftſtrömungen im Hohlraume zwiſchen beiden Blechwänden. Durch Aufſetzen kleiner Saugköpfe auf das Dach, ſowie durch Einfügen der Lampen in die Zwiſchenräume der Doppelwandung iſt indeſſen eine Zugverſtärkung erzielt worden.

Fig. 278.



Lageplan der Sternwarte
und des Kaiſerl. Normal-Eichungsamtes.

A. Sternwarte. *B.* Kaſtellan u. Mechaniker. *C.* Pförtner. *D.* Aſtronom. Recheninſtitut. *E.* Normal-Eichungsamt. *F.* Maſchinenhaus.

Die an den Schiebeklappen des Daches (ſiehe Fig. 252, S. 290) getroffenen Anordnungen zum Dichten gegen Wind, Schnee und Staubregen haben ſich bisher wohl bewährt und dürfen als zweckmäßig empfohlen werden. Als ſchwer vermeidlich haben ſich aber auch hier die läſtigen Abtropfungen gezeigt, zu welchen die Trageleiſten und Zahnſtangen an dieſen Dachklappen Veranlaſſung geben.

Auch am Drehdach für den Univerſaltranſit im Nordſaale zeigen ſich die ungünſtigen Einflüſſe der oben angedeuteten Beſchränkungen. Statt der durch architektoniſche Rückſichten bedingten ſehr flachen Dachform mit ſperrenden Horizontalverbindungen würde eine Flach- oder beſſer Hochkuppel mit zweckmäßigen Entlüftungseinrichtungen zu entſchieden günſtigeren Ergebniſſen geführt haben. Für Neuanlagen unter günſtigeren Bedingungen bleibt jedoch auch dieſer Verſuch lehrreich. Im vorliegenden Falle beſteht die äußere Deckhaut des Drehdaches aus Stahlblech, die innere aus geölter Segelleinwand.

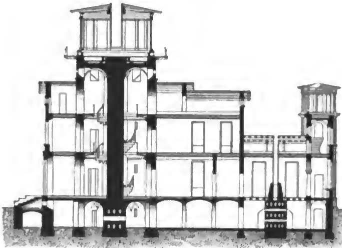
Wenn ſo im Nordflügel, wegen der angegebenen Rückſichten, auf eine vollkommenere Ausgeſtaltung des Drehdaches verzichtet werden mußte, ſo geſtattete die verdecktere Lage des Südflügels die Ausführung einer vollſtändig ausgebildeten Kuppel. Das Gerippe dieſer ſüdlichen Kuppel beſteht aus Winkeleiſen, die äußere Deckhaut aus Planblech. An die Winkeleiſen ſind Holzrippen befeſtigt, auf welchen die innere Bekleidung von Zinkblech angebracht iſt. Obgleich die gewählte Konſtruktion eine nachteilige Sperrung des Hohlraumes vermeidet, ſo befriedigt doch der Temperaturausgleich noch nicht, wenn auch im Vergleich zu den in dieſer Hinſicht veralteten Anordnungen der großen Mittelkuppel ein weſentlicher Erfolg zu verzeichnen iſt. Wahrſcheinlich genügt der Querſchnitt der Lufteinſtrömungsöffnungen am Fuße der Kuppel nicht, ſo daß der Saugkopf, in welchen der Hohlraum zwiſchen beiden Deckhäuten mündet, ſeinem Zweck nicht völlig entſprechen kann. Bemerkt ſei noch, daß die Stahlblech-Rolläden, welche den Beobachtungsſpalt verſchließen, mittels Stahlbändern betrieben, ſich gut und geräuſchlos bewegen laſſen.

Die urfprüngliche Bauanlage ift in dem unten genannten *Schinkel*'fchen Werke [214]) dargeftellt.

358. Sternwarte zu Bonn.

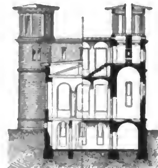
Die Univerfitäts-Sternwarte zu Bonn (Fig. 279 bis 283 [215]), 1839—44 durch *Leydel* erbaut, liegt an der Poppelsdorfer Allee in mäßiger Erhebung über der

Fig. 279.



Schnitt nach der Hauptachfe.

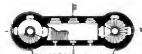
Fig. 280. Fig. 281.



Schnitt durch den Mittelbau.

Schnitt *WO* (in Fig. 282).

Fig. 282.



Obergefchoß.

Fig. 283.



Erdgefchoß.



Univerfitäts-Sternwarte zu Bonn [216]).

Arch.: *Leydel.*

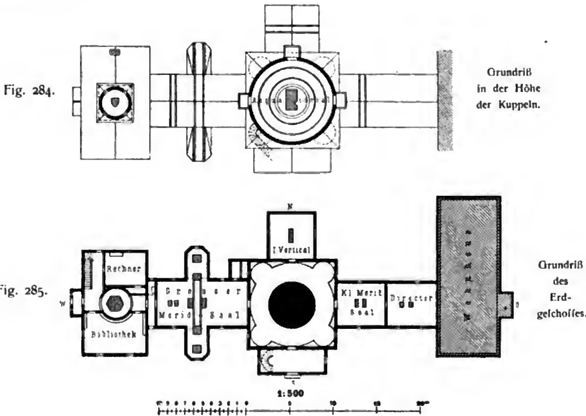
[214]) SCHINKEL, C. F. Sammlung architektonifcher Entwürfe etc. Berlin 1823—40. Heft 25, Nr. 153 u. 154.

[215]) Die hier mitgeteilten Darftellungen find den vorhandenen Originalzeichnungen nachgebildet und nach freundlichen Mitteilungen des Herrn Bauinfpektors *Reinike* in Bonn ergänzt.

Stadt. Die Anlage erfüllt noch heute ihren Zweck, trotz mancher Mängel, die ihr nach den heutigen Anforderungen an eine vollkommene Sternwarte anhaften.

Namentlich die Anordnung des großen Äquatorialturmes in der Mitte eines gefchloffenen Baukörpers und rings umgeben von wärmeftrahlenden Zinkdächern muß in diefer Hinficht als ungünftig bezeichnet werden. Ebenfo ift die Anordnung von Zwifchendecken in den Durchgangsfälen nicht in jeder Hinficht günftig. Wenn diefelben auch eine unmittelbare Sonnenbeftrahlung wefentlich einfchränken, fo find fie andererfeits dem rafchen thermifchen Ausgleich hinderlich und wirken namentlich ungünftig durch die hohen Wangen, welche fich zwifchen Dach und Decke bilden. Übrigens find die Zwifchendecken zur Anordnung doppelter Klappen benutzt, um die Beftrahlung durch die Spalte bei gefchloffener Klappe zu verringern.

Sehr gut wirken dagegen die großen Fenfter in den Zwifchenbauten der kleinen Türme zur Beförderung des Temperaturausgleiches. Auch dienen fie mit Vorteil zu mancherlei Nebenbeobachtungen.



Sternwarte des *Harvard College* zu Cambridge.

Von den 6 Nebentürmchen dienen 3 zu Beobachtungen (die 3 anderen enthalten Treppen). Die Feftpfeiler in den Türmen find nicht ifoliert.

Die drehbaren Teile der Türme beftehen aus Holz mit Verfchalung und Ölfarbenanftrich. Die Drehvorrichtungen, welche bereits in Fig. 263 (S. 295) u. 267 (S. 296) dargeftellt worden find, wirken gut. Eines der Nebentürmchen ift in feiner Dachklappeneinrichtung bemerkenswert, indem die einzelnen Tafeln der 8 Dachfelder nur durch Vorreiber gehalten find und fich nach Bedarf ausfchieben laffen. Die an fich zweckmäßige Anordnung handhabt fich jedoch etwas umftändlich.

Die Sternwarte zu Athen, 1843—46 auf dem Nymphenhügel, füdöftlich der Stadt, erbaut, tut fich befonders durch glänzende architektonifche Geftaltung und Ausftattung hervor, weift jedoch auch in präzifionstechnifcher Hinficht manche für die damalige Zeit bemerkenswerte Leiftung auf. 359. Sternwarte zu Athen.

So ift die Drehkuppel als Werk des in Athen anfäffigen deutfchen Schloffermeifters *Mosner* hervorzuheben, wenn auch die Schiebereinrichtungen in einem rauheren Klima zu Schneeverklemmungen, manche Eifenteile ufw. zu läftigen Abtropfungen Anlaß bieten möchten. Bemerkenswert

ift auch die Anwendung bronzener kegelförmiger Rollen auf dem Drehkranz, auch bronzener Rollen am Schieber des Spaltverfchluffes.

Wie wenig fich für eine derartige Anlage die unbedingte Anlehnung an ein hiftorifches Architekturfyftem empfiehlt, ift am beften an dem Durchfchneiden der ganz nach antik-hellenifchem Schema gebildeten Formen des Dachkranzes durch die lotrechten Beobachtungs-fpalte des Meridianfaales zu erfehen. Die Nötigung, hier Holz an Stelle des Steines zu verwenden, um die beim Beobachten hinderlichen Gefimsftücke beweglich zu machen, widerfpricht in auffallender Weife dem natürlichen Grundfatze, jedem Bauteile die feiner baulichen Bedeutung und Beftimmung entfprechende Form zu geben.

Diefe Sternwarte ift in der unten genannten Zeitfchrift[216]) eingehend befchrieben und bildlich dargeftellt.

360. Sternwarte des *Harvard-College.*

Die Sternwarte des *Harvard-College* zu Cambridge (Vereinigte Staaten von Nordamerika), 1844 erbaut, fpäter erweitert, gilt als eine der vornehmften unter den amerikanifchen Sternwarten. Die allgemeine Geftaltung ift aus den Grundriffen in Fig. 284 u. 285 zu erfehen.

Der weftliche Flügel, früher zu Wohnzwecken beftimmt, ift fpäter zur Aufnahme eines zweiten Äquatorialinftruments umgebaut worden.

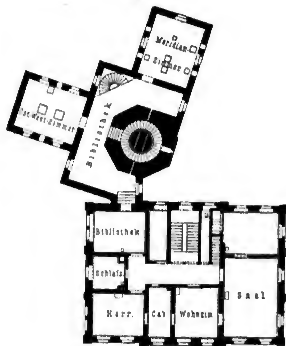
Bemerkenswert find die dem Meridianfaal fpäter angefügten, weitvorfpringenden Flügelbauten, welche zur Aufnahme der Pfeiler für doppelte innere Kollimatoren dienen. Es leuchtet ein, daß diefe Anordnung, welche hier allerdings dem Zwang der Umftände entfprang, für Neuanlagen nicht zu empfehlen ift, da fie naturgemäß zu mancherlei Störungen durch verfchiedene Temperatureinflüffe Anlaß bietet.

Sehr empfohlen wird die Anordnung der geräumigen Halbkreisnifchen im großen, 9,00 m Durchmeffer haltenden Kuppelfaale, da fie bequem Gelegenheit zu mancherlei Nebeneinrichtungen gewähren.

361. Sternwarte zu Gotha.

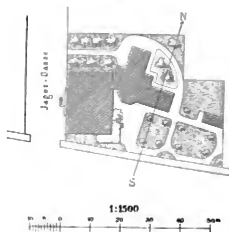
Die Sternwarte zu Gotha (Fig. 286 u. 287[217]), 1856—57 von *Scherzer* erbaut, kann als originelle und zweckmäßige Anlage kleineren Maßftabes, namentlich bezüglich der gefchickt in das befchränkte Grundftück eingepaßten Grundrißgeftaltung, bezeichnet werden. In weftlicher Richtung fcheint die nahe Wohnhausanlage den Beobachtungen einige Störungen zu bieten.

Fig. 286.



I. Obergefchoß.

Fig. 287.



Lageplan.

Sternwarte zu Gotha[217]).

Arch.: *Scherzer.*

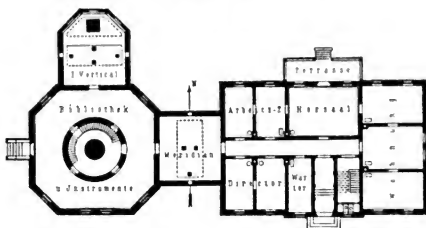
[216]) Allg. Bauz. 1846, S. 126 u. Bl. 29—35.

[217]) Nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1865, Bl. 12.

Fig. 288.

Erdgefchoß.

1/500 w. Gr.



Arch.: *Lucae & Geutebrück.*

Univerfitäts-Sternwarte zu Leipzig.

Die Univerfitäts-Sternwarte zu Leipzig, 1860—61 nach einer Skizze von *Lucae* durch *Geutebrück* erbaut, ift nicht unzweckmäßig angelegt, wenn auch im Hinblick auf die früher dargelegten Grundfätze fich im einzelnen manche Bedenken erheben laffen. Als befonders günftig ift die fehr geringe Höhe der Pfeiler für die Durchgangsinftrumente hervorzuheben. 362. Sternwarte zu Leipzig.

Ausführlicheres über diefes Bauwerk findet fich in dem unten genannten Werke [218]); hier möge die Mitteilung der Grundrißanlage (Fig. 288) genügen.

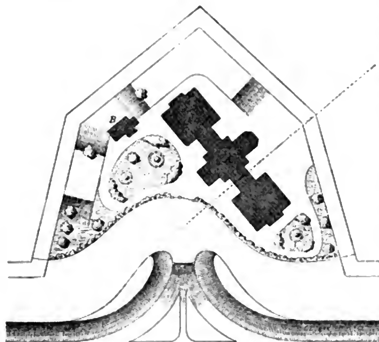
Die Univerfitäts-Sternwarte zu Kopenhagen (Fig. 289 bis 292 [219]), 1859—60 von *Ch. Hanfen* erbaut, hat eine an fich günftige Lage erhalten, da ein alter Park fie von der Stadt trennt. 363. Sternwarte zu Kopenhagen.

Die große Tiefe der Gründung, zu welcher wohl die Bodenverhältniffe zwangen, kann der Erfchütterungsfreiheit nicht wohl förderlich fein. Auch erfcheint die zwifchen dem Mittelbau und den Wohnhäufern eingeklemmte Lage der Meridianfäle nicht vorteilhaft, da die vorfpringenden Wandflächen wahrfcheinlich ftarke Strahlungen veranlaffen.

Die Univerfitäts-Sternwarte zu Zürich ift 1861—64 von *Semper* erbaut und in den unten angeführten Zeitfchriften [220]) dargeftellt. 364. Sternwarte zu Zürich.

In architektonifcher, wie

Fig. 289.



Lageplan der Univerfitäts-Sternwarte zu Kopenhagen [219]).

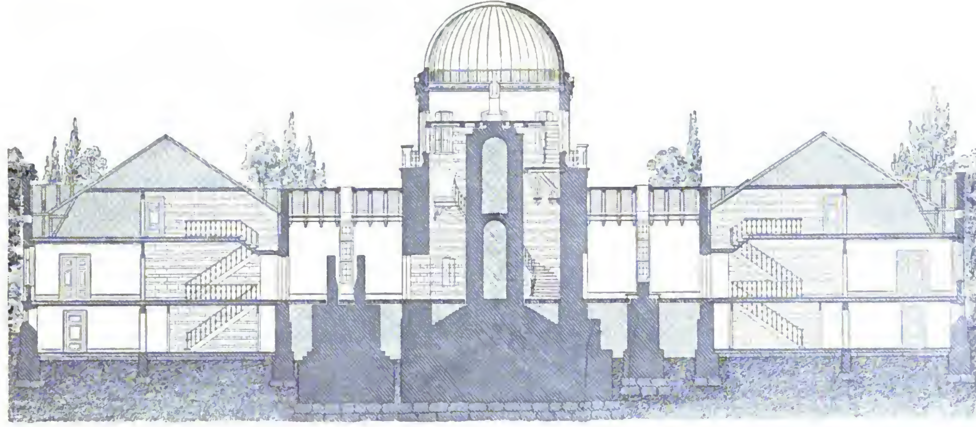
A. Sternwarte. *B.* Magnetifches Obfervatorium.

[218]) Bruhns, C. Gefchichte und Befchreibung der Leipziger Sternwarte ufw. Leipzig 1861.

[219]) Nach: Allg. Bauz. 1863, Bl. 561, 563, 564.

[220]) Sternwarte in Zürich. Deutfche Bauz. 1880, S. 145.
Lasius, G. Die Sternwarte in Zürich — ein Bau *Gottfried Semper*'s. Eifenb., Bd. 12, S. 74.
Die Kuppel der neuen Sternwarte in Zürich. Haarmann's Zeitfchr. f. Bauhdw. 1864, S. 252.
Feftfchrift zur Feier des 25jähr. Beftehens der Gefellfchaft ehemaliger Studierender der Eidgenöffifchen polytechnifchen Schule in Zürich. Zürich 1894. S. 71.

Fig. 290.

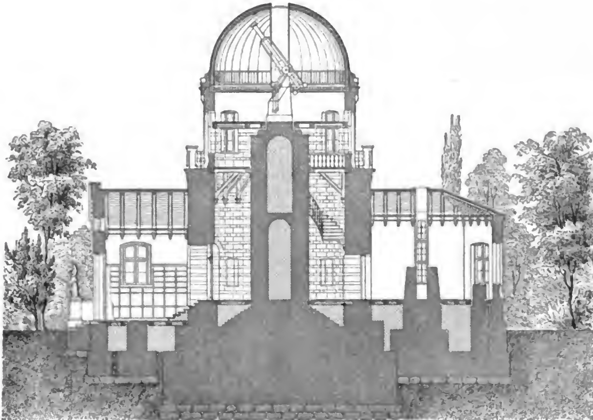


Univerſitäts-Sternwarte zu Kopenhagen.

Längenſchnitt[219]).

Arch.: *Hanſen.*

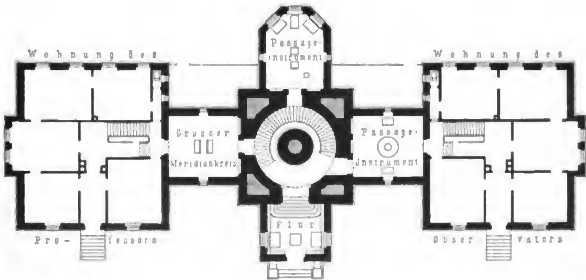
Fig. 291.



Querfchnitt.



Fig. 292.



Erdgefchoß.

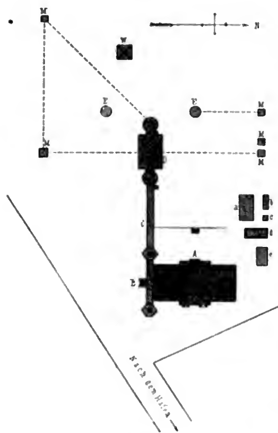
Univerfitäts-Sternwarte zu Kopenhagen[219]).

technifcher Hinficht eine hervorragende Leiftung, zeigt diefe Anlage gleichwohl einige Mängel, unter welchen namentlich die vor der Südfeite des Meridianfaales errichtete Terraffe mit Steinpfeilern (zum Aufftellen von Paffageinftrumenten) als

fchädliche Anlage bezeichnet wird, da fie die Beobachtungsficherheit durch thermifche Störungen beeinträchtigt. Ebenfo ftörend für die Meridianbeobachtungen wirkt das ftark ausladende, an den Spaltpfeilern zurückgekröpfte Hauptgefims, welches die an den Wänden erhitzte Luft nach den Spaltöffnungen leitet und dort Luftzitterungen veranlaßt.

Die Kuppel (fiehe Fig. 256, S. 292), nach *Reuleaux'* Angaben konftruiert, und zwar in Holzbohlen und Brettern mit Kupferdeckung, hat Rollen mit Spurrinne, die am beweglichen Teile befeftigt find und über eine Sattelfchiene laufen; die Drehung erfolgt mittels Kurbel mit Eingriff in einen Triebftock von einfacher, aber wohl bewährter Anordnung (fiehe Fig. 260, S. 294). Die Spaltverfchlußvorrichtung lehnt fich im wefentlichen an die der Berliner Mittelkuppel an. Da diefe Einrichtung den Spalt jedesmal in ganzer Höhe (mehr als 90 Grad über dem Horizont) er-

Fig. 293.

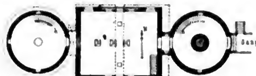


Lageplan.

1/1500 w. Gr.

A. Hauptgebäude.
B. Terraffe.
C. Verbindungshalle.
D. Sternwarte.
E. Beobachtungstürmchen.
M. Miren-Häuschen.
W. Windmeffer.
a. Wirtfchaftsgebäude.
b. Aborte.
d. Eishaus.
e. Kohlenhaus der Kaiferl. Marine.

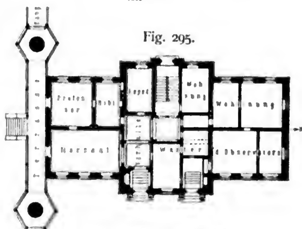
Fig. 294.



Sternwarte. – Turmgefchoß.

1/500 w. Gr.

Fig. 295.



Hauptgebäude. – Erdgefchoß.

1/500 w. Gr.

Univerfitäts-Sternwarte zu Kiel[223]).

öffnet, fo hat man bei Tages- (Sonnen-) Beobachtung die Notwendigkeit befonderer Schutzvorrichtungen empfunden, welche in einfachfter Weife durch Zugblenden aus Drillich hergeftellt find und die eine von unten, die andere von oben her über einem feitlich angebrachten Rundeifengeftänge in Ringen gleiten, ähnlich wie die gewöhnlichen Sonnenblenden an Wohnhausfenftern[222]).

365. Sternwarte zu Kiel. Die Univerfitäts-Sternwarte zu Kiel befteht aus zwei getrennten Teilen. Der ältere Teil diefer fehr zweckmäßigen Anlage ift gegen Ende der fechziger Jahre des vorigen Jahrhunderts urfprünglich als Seemannsfchule erbaut und enthält jetzt vorzugsweife Hörfäle, Bibliothek, Verwaltungsräume und Wohnungen zur Stern-

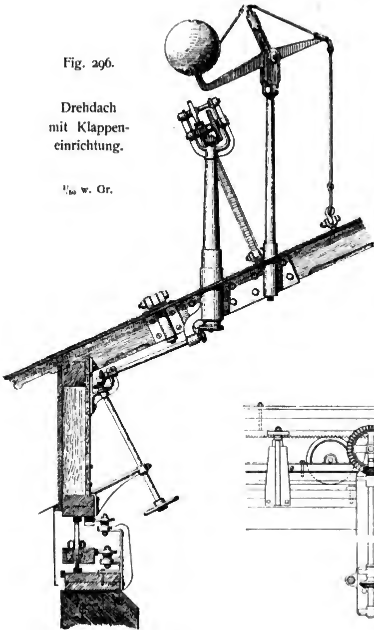
222) Nach: HAARMANN's Zeitfchr. f. Bauhdw. 1864, S. 252–254.

223) Die hier beigegebenen Darftellungen find teils den Originalzeichnungen, teils freundlichen Mitteilungen des Herrn Baurat *Friefe* zu Kiel entnommen.

Fig. 296.

Drehdach mit Klappeneinrichtung.

1/20 w. Gr.



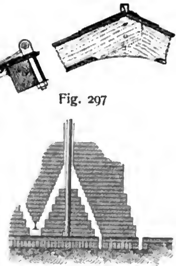
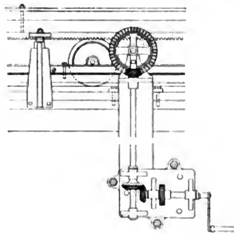


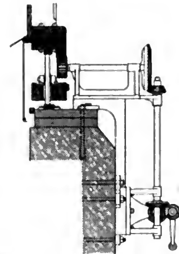
Fig. 297

Inftrumentpfeiler.

1/125 w. Gr.

Fig. 298.





Gleit- und Triebwerk

1/25 w. Gr.

Fig. 299.

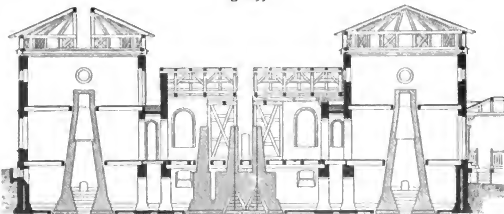
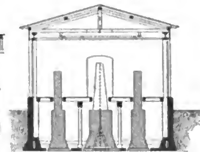


Fig. 300.



Längenfchnitt. 1/250 w. Gr. Querfchnitt.

Von der Univerfitäts-Sternwarte zu Kiel[222]).

Arch.: *Freund.*

warte. Die eigentliche Sternwarte, 1875—76 durch *Freund* ausgeführt, liegt ziemlich entfernt (weſtlich) von dieſem Gebäude und iſt mit ihm durch einen in Holz überdeckten Gang verbunden (Fig. 293 bis 300 [222]).

Als beſonders günſtig ſind hervorzuheben die geringe Höhe des Meridianſaales über dem Boden und die Geſtaltung des ganzen Obſervatoriums im Grundriſſe (Fig. 295), welche den Meridianſaal von Temperatureinflüſſen anderer Bauteile faſt ganz unabhängig macht.

Eine etwas größere Länge der nach den beiden Türmen führenden Zwiſchenbauten würde eine noch ſchärfere, dieſe Verhältniſſe begünſtigende Scheidung der einzelnen Beobachtungsräume voneinander bewirkt haben. Der mittlere Teil der Nord- und Südwand des Meridianſaales, beiderſeits des Beobachtungsſpaltes, beſteht aus nur außen verſchaltem Fachwerk, wodurch raſcher Temperaturausgleich ſehr befördert und die immer läſtige Wangenbreite der Spaltbegrenzung eingeſchränkt wird.

Fig. 301. Anſicht.

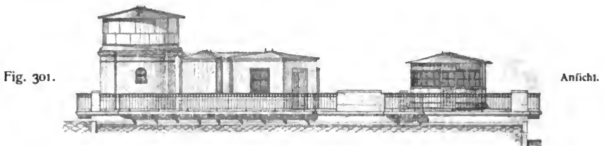
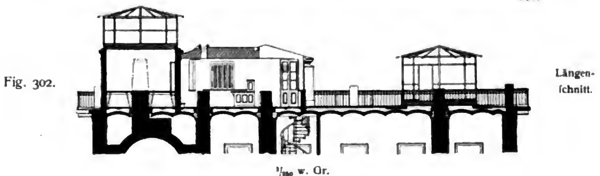
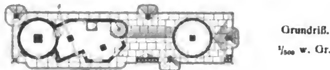


Fig. 302. Längenſchnitt.



1/500 w. Gr.

Fig. 303. Arch.: *Wappler.* Grundriß. 1/500 w. Gr.



Aſtronomiſches Obſervatorium der Techniſchen Hochſchule zu Wien [224]).

Als Eigentümlichkeit iſt noch zu erwähnen, daß die Ausgleichsgewichte zum Umlegen des Paſſageinſtruments an Stangen hängen, welche durch die Inſtrumentpfeiler durchgehen und aus Mauerkörpern beſtehen, die ſich in je einem Hohlraum der Pfeiler befinden (Fig. 297, 299 u. 300). Die Pfeiler ſind durch Aſphaltſchichten gegen Grundfeuchtigkeit geſichert.

Der eine (öſtliche) Teil des Meridianſaal-Daches kann in wagrechter Richtung dergeſtalt verſchoben werden, daß ein etwa 1,00 m breiter Spalt freigelegt wird (ſiehe Fig. 251, S. 289), während die lotrechten Läden ſich nach unten ſenken laſſen. Sämtliche Dächer haben Holzſchalung mit aufgeklebter Leinwand. Das geſamte Drehwerk wird, ebenſo wie die Klappenkonſtruktion der Drehdächer (Fig. 296), als ſehr zweckmäßig im Gebrauch bezeichnet.

In den erſten Jahren des XX. Jahrhundertswurde im Südweſt der eben beſchriebenen Bauten (etwa an der mit *E* bezeichneten Stelle) ein Meridiankreishaus errichtet [223]).

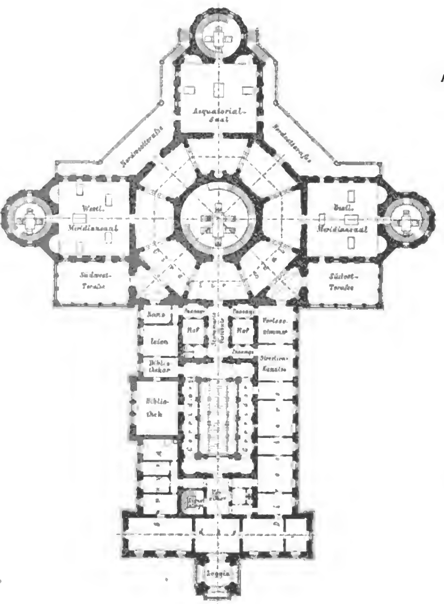
[223]) Siehe hierüber: Neubau eines Meridiankreishauſes für die Sternwarte der Univerſität Kiel. Zentralbl. d. Bauverw. 1903, S. 237.

Fig. 304.



Univerſitäts-Sternwarte zu Wien [255]).

Fig. 305.

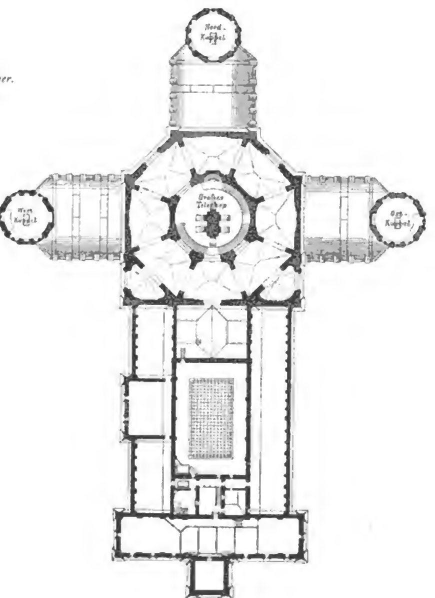


Erdgeschoß.

Arch.:
Fellner & Helmer.

$^{1}/_{750}$ w. Gr.

Fig. 306.



I. Obergeschoß.

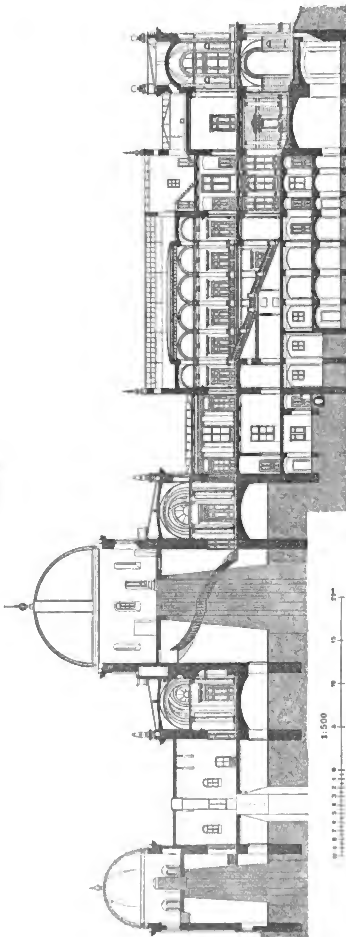


Fig. 307.

Neue Sternwarte zu Wien [225]).

Schnitt nach der Hauptachse.

366. Sternwarte der Techn. Hochschule zu Wien.

Die Sternwarte der Technischen Hochschule zu Wien, 1866 nach Angaben *Herr*'s durch *Wappler* ausgeführt, ist nicht als selbständige Bauanlage, sondern als Aufbau auf dem Dache eines Nebengebäudes der Wiener Technischen Hochschule errichtet. Für ähnliche Zwecke, bei welchen es nicht sowohl auf die Ausführung exakter Beobachtungen selbst, als auf die Anleitung zu solchen ankommt, kann diese mit großer Sorgfalt durchdachte und durchgebildete Anlage wohl als Muster empfohlen werden.

Eine ausführliche Veröffentlichung über dieselbe, welche alle Einzelheiten in größerem Maßstabe darstellt und der auch Fig. 301 bis 303 entnommen sind, enthält das unten genannte Werk [224]); die Dachklappenanordnung und das Gleitwerk des Drehtürmchens sind bereits in Fig. 248 (S. 288) u. Fig. 259 (S. 294) dargestellt.

367. Universitäts-Sternwarte zu Wien.

Die Universitäts-Sternwarte zu Wien, eine 1874—78 von *Fellner & Helmer* erbaute, großartige und mit den mächtigsten Instrumenten ausgerüstete Warte (Fig. 304 bis 307 [225]), liegt ganz außerhalb des engeren Stadtgebietes auf einer Anhöhe, welche fast vollständige Horizontfreiheit gewährt. Gleichwohl wer-

[224]) WIST, J. Studien über ausgeführte Wiener Bau-Constructionen. Wien 1872. Taf. 16—18.

[225]) Nach: Allg. Bauz. 1881, Bl. 1, 2, 4.

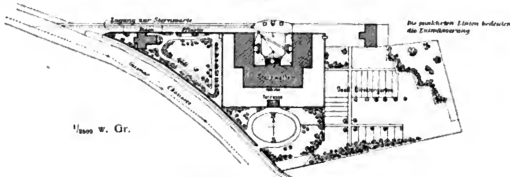
den wefentliche Punkte ihrer Baugeftaltung in Aftronomenkreifen nicht durchweg günftig beurteilt.

Vor allem ftößt die fehr gedrängte Anordnung aller einzelnen Bauteile auf gewichtige Bedenken; doch ift auch hervorzuheben, daß — die Bedingung einer möglichft zufammengedrängten Anordnung als gegeben und für die Architekten bindend vorausgefetzt — diefe ihrer Aufgabe in möglichft vollkommener Weife gerecht geworden find. Jedenfalls entfpricht das hier beliebte Zufammenfaffen einer größeren Anzahl von Wohnungen ufw. mit den Arbeits-, insbefondere den Beobachtungsräumen der Warte felbft in einen mächtigen Baukörper nicht den Grundfätzen, welche in Art. 347 (S. 297) an der Hand der bei früheren Anlagen gemachten Erfahrung als die für Neuanlagen günftigften hervorgehoben worden find.

So müffen fich denn wohl die Strahlungen der großen Mauermaffen und Dachflächen, welche die mittlere Hauptkuppel umgeben, auf die Beobachtungen am vornehmften Äquatorialinftrument in ftörender Weife geltend machen. Ob es möglich fein würde, wenigftens einen Teil diefer Störungen durch Beriefelung der Dächer aufzuheben, ohne anderweite Nachteile durch diefe Maßregel herbeizuführen, muß bezweifelt werden. Auch die fteinernen Terraffen vor den Meridianfälen find aus den mehrfach angegebenen Gründen als nachteilig zu erachten.

Die Säle für Beobachtungen im Meridian und erften Vertikal find geräumig angelegt; doch fcheinen die Öffnungen für rafchen Temperaturausgleich nicht zu genügen. Die Inftrumentenpfeiler erfcheinen für ihre Höhe nicht breitbafig genug; auch ift nicht zu erfehen, weshalb bei der freien Lage des Baues die Fußböden diefer Säle fo ftark überhöht und dadurch auch die

Fig. 308.



Sternwarte zu Göttingen.

Lageplan[227]).

Pfeiler in ihrer Höhe gefteigert worden find. Das Mittel einer Verftärkung der Standfeftigkeit der Pfeiler durch feitliches Einbetten kann nach den in Kap. 20 (unter c) über die Anlage von Feftpfeilern entwickelten Grundfätzen nicht gebilligt werden.

Bei der großen Mittelkuppel (Fig. 243, S. 283 u. Fig. 253, S. 291, fowie Fig. 261, S. 294 u. Fig. 307) ift die Dachhaut doppelt, während die kleineren nur einfaches Eifenblechdach haben. Die Spaltverfchlüffe beftehen bei der großen Kuppel aus einem Schieber mit Gewichtsausgleichung, bei den kleineren aus übereinanderliegenden Teilfchiebern, welche fich rückwärts unter die fefte Kuppelhülle fchieben. Diesfeits ift nicht bekannt, welche Erfahrungen man mit diefen Anlagen bei ungünftigen Witterungsverhältniffen (Schnee, Glatteis ufw.) gemacht hat; an anderen Orten haben fich bei ähnlichen Anlagen in diefen Fällen mitunter Schwierigkeiten gezeigt. Die Heliometer-(Süd-)Kuppel hat einen feitwärts um die lotrechte Achfe drehenden Segmentfchieber (Fig. 253, S. 291 u. Fig. 304).

Über die verfchiedenen Veröffentlichungen diefes Bauwerkes gibt das am Schluffe diefes Kapitels beigefügte Literaturverzeichnis Auffchluß.

368. Sternwarte zu Göttingen.

Eine zwar wefentlich kleinere, aber gleichfalls zufammengedrängte Anlage ift die Sternwarte zu Göttingen. Sie ftammt aus dem Anfange des XIX. Jahrhunderts und wurde 1817 bezogen[226]). Im Laufe der Jahre wurden die Bauten immer unzulänglicher, und 1887 wurde mit einem ziemlich umfaffenden Umbau, nach *Schering*'s, *Schur*'s und *Kortüm*'s Angaben, begonnen und Ende 1888 im wefentlichen vollendet (Fig. 308 bis 311 [227]).

[226]) *Gauß* wirkte an derfelben, und 1832 legten *Gauß* und *Weber* den erften elektrifchen Telegraphen an.

[227]) Fakf.-Repr. nach: Zeitfchr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1893, S. 157, Bl. 6.

Fig. 309. Anficht.

Fig. 310. Längenfchnitt.

Fig. 311. Erdgefchoß.

Sterwarte zu Göttingen[227]).

Die Sternwarte (Fig. 308) hat einen hufeifenförmigen Grundriß, fo daß der Hof an drei Seiten umfchloffen ift. An der Weftfeite liegt das Inftitut für Beobachtung des Erdmagnetismus und dergl. mit der Dienftwohnung des Direktors, an der Oftfeite die Dienftwohnung des Direktors der Sternwarte mit dem Rechenzimmer, während der nach Süden gelegene Mittelbau die eigentliche Sternwarte ift, die fich in dorifchen Stilformen (Fig. 309) erhebt. Über eine neuerdings vorgelegte Freitreppe und nach Durchfchreiten des Treppenhaufes betritt man den unteren Kuppelraum, der zur Aufbewahrung größerer Inftrumente dient. Zu beiden Seiten desfelben liegen die Meridianzimmer.

In den Seitenmauern der letzteren find 88 cm breite Spalte und in den Decken je eine ebenfo breite Öffnung angeordnet; jene werden durch Rolläden, diefe durch Schiebeplatten verfchloffen. Das magnetifche Obfervatorium wurde vorläufig in demfelben (weftlichen) Saale untergebracht, in dem es feinerzeit von *Gauß* angelegt worden ift. An der Oftfeite befindet fich die Bibliothek. Die Dachflächen über den beiden Seitenbauten find durch nahezu wagrecht verlegten Holzzement erzielt und werden dann zu Beobachtungen benutzt, wenn es darauf ankommt, den ganzen Himmel frei zu fehen, wie z. B. bei Sternfchnuppenfällen; zwei Beobachtungspfeiler, die von unten auf Mauerwerk gegründet find, bieten die Möglichkeit, Inftrumente feft aufzuftellen.

Im Mittelbau erhebt fich der obere Kuppelraum (Fig. 309 u. 310), worin das neue *Repfold* fche Heliometer aufgeftellt ift. Die Kuppelkonftruktion wurde in Art. 343 (S. 294), die Einrichtung des Gleitwerkes in Art. 344 (S. 295) und jene des Triebwerkes in Art. 345 (S. 296) vorgeführt [228]).

369.
Sternwarte zu Straßburg.

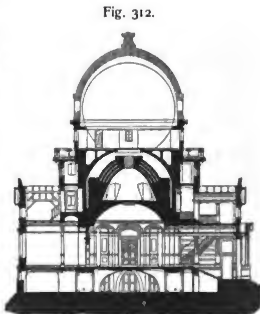
Die Univerfitäts-Sternwarte zu Straßburg, 1877—80 von *Eggert* erbaut, zeigt im Gegenfatz zur Wiener und zur Göttinger Anlage eine ziemlich weitgeführte Trennung der einzelnen Teile.

Die gefamte Anlage fetzt fich, abgefehen von kleineren Nebenbauten, aus drei Hauptteilen zufammen, nämlich dem Refraktorbau, dem Meridianbau und einem Wohnhaufe; bedeckte Gänge verbinden diefe drei Gebäude untereinander.

Eingehende Veröffentlichungen über die Anlage hat fich der Architekt vorbehalten, fo daß die gegenwärtigen Mitteilungen fich im wefentlichen auf das Wenige befchränken müffen, was die unten genannte Feftfchrift [229]) enthält.

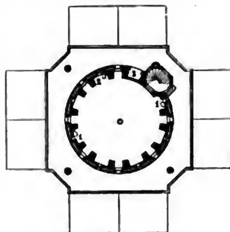
Der Refraktorbau (Fig. 312 bis 314 [230]) ift auf eine einzige ftarke Betonplatte gegründet. Einige im Kuppelpfeiler ausgefparte Hohlräume nehmen Uhren auf. Die Kuppel (nach Entwürfen *Zimmermann*'s kon-

Fig. 312.



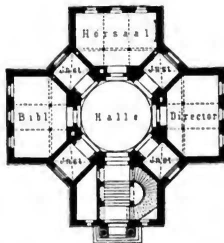
Querfchnitt.

Fig. 313.



Grundriß des Refraktorraumes.

Fig. 314.



Grundriß des Erdgefchoffes.

Refraktorbau der Univerfitäts-Sternwarte zu Straßburg [230]).

1/500 w. Gr.

Arch.: *Eggert*.

[228]) Nach ebendaf., S. 137.

[229]) Siehe: Feftfchrift zur Einweihung der Neubauten der Kaifer-Wilhelms-Univerfität Straßburg. Straßburg 1884. S. 79.

[230]) Nach ebendaf., S. 80 bis 82.

ftruiert) hat 10,50 m Durchmeffer, ift mit Zink auf Holzfchalung gedeckt und foll durch Wafferberiefelung gegen einfeitige Erhitzung in der Sonne gefchützt werden. Der durchgehende Spaltverfchluß befteht aus einer gehälfteten Blende, welche vom Standpunkte des Beobachters aus vermittels einer Kurbel und einer aus 14 Stücken beftehenden, rings umlaufenden Gliederwelle mit Kugelgelenken, die an Schrauben angreifen, bewegt wird. Das Drehwerk der Kuppel kann unmittelbar von Hand oder auch durch elektrifche Auslöfung von zwei vorher aufgezogenen Gewichten in Tätigkeit gefetzt werden. Die Gewichte hängen in Schachten, die bis zur Kellerfohle hinabreichen. In architektonifcher Hinficht ift die Anlage als befonders wohlgelungen zu bezeichnen.

Vom Meridianbau [229]) ift hier nur hervorzuheben, daß zu den Wänden der Säle Wellblech mit einer äußeren Holzjaloufie-Umblendung in weitem Umfang verwendet worden ift.

370. Obfervatorium zu Edinburgh.

Am 7. April 1896 wurde das neue königl. Obfervatorium zu Blackford-Hill bei Edinburgh eröffnet; dasfelbe war zunächft dazu beftimmt, die koftbaren Inftrumente ufw., welche die Ausrüftung des dem *Earl of Crawford and Balcarres* gehörenden Obfervatoriums zu Dunecht bildeten, aufzunehmen; er ftellte fie im Sommer 1888 der Regierung zur Verfügung.

Die betreffende Gebäudegruppe (Fig. 315 [231]) befteht aus dem nach Norden gerichteten eigentlichen Obfervatorium oder Hauptgebäude, aus dem nach Weften gelegenen Tranfithaus, welches durch einen etwa 24,00 m langen, überdeckten Gang mit dem Hauptgebäude verbunden ift, und aus

Fig. 315.



Königl. Obfervatorium zu Blackford-Hill bei Edinburgh.
Schaubild [231]).
Arch.: *Robertfon.*

den Wohnhäufern des leitenden Aftronomen und feiner Affiftenten, welche im füdlichen Teil des Grundftückes erbaut find.

Das Hauptgebäude (Fig. 316 bis 323 [232]) hat eine T-förmige Grundrißgeftalt mit einer Frontlänge von 55,00 m; es enthält im Erdgefchoß das Zimmer des Direktors und die Räume für verfchiedene Arbeiten phyfikalifcher und optifcher Natur; dafelbft ift ein wagrechtes Telefkop in Verbindung mit einem Helioftaten aufgeftellt. Diefes langgeftreckte Gebäude wird an den Enden von zwei achteckigen Türmen flankiert, wovon der öftliche rund 23 m Höhe und rund 12 m Durchmeffer, der weftliche rund $12^1/_2$ m Höhe und rund $8^1/_2$ m Durchmeffer hat. Der größere Turm nimmt das Äquatorial mit dem 382 mm im Durchmeffer meffenden Objektiv auf, während im kleineren ein Telefkop mit einem Spiegel von 609 mm Durchmeffer aufgeftellt ift.

Die erforderliche motorifche Kraft wird von einer kleinen Dynamomafchine, welche von einer zweipferdigen Gasmafchine unmittelbar getrieben wird, geliefert [233]).

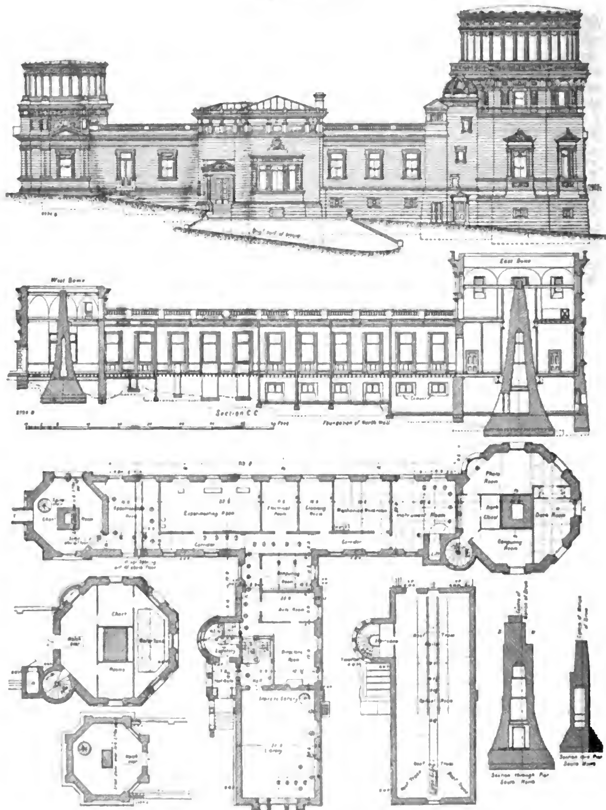
371. *Yerkes*-Obfervatorium zu Lake-Geneva.

Eines der beiden größten Objektive (1,016 m im Durchmeffer) befitzt das *Yerkes*-Obfervatorium zu Lake Geneva, welches zur Univerfität dafelbft gehört. Den Abmeffungen des Telefkops entfprechend find auch die Abmeffungen und Einrichtungen des Gebäudes gewählt worden.

Letzteres hat im Grundriß die Form eines lateinifchen Kreuzes, an deffen Enden drei Türme, ein größerer und zwei kleinere, angeordnet find. Der größere dient zur Aufnahme des eben er-

[231]) Fakf.-Repr. nach: *Building news,* Bd. 62, S. 828.
[232]) Fakf.-Repr. nach: *Engng.,* Bd. 61, S. 467.
[233]) Nach ebendaf., S. 469, 528.

Fig. 316 bis 323.



Königl. Obfervatorium zu Blackford-Hill bei Edinburgh.

Hauptgebäude[339]).

wähnten großen Telefkops; er befindet fich am weftlichen Ende des Gebäudes und hat einen Durchmeffer von 27,50 m. Im nördlichen Turm von 9,20 m Durchmeffer ift ein 205 mm-Telefkop und im füdlichen, ebenfo großen Turm ein 406 mm-Telefkop. Zwifchen den beiden kleineren Türmen

befinden ſich: das Meridianzimmer, das Helioſtatzimmer, der Raum für ſpektroſkopiſche Unterſuchungen, Aufbewahrungsräume für Inſtrumente und eine Reihe anderer Gelaſſe für verſchiedene Zwecke. Zur Beſchaffung der erforderlichen motoriſchen Kraft iſt in einem Abſtande von 230,00 m vom großen Turm eine Kraftſtation errichtet, welche zwei Dynamomaſchinen enthält.

Vom großen Turm gibt Fig. 258 (S. 293) den Grundriß und einen lotrechten Schnitt. Die zylindriſche Umfaſſungsmauer iſt 16,00 m hoch; von der daraufgeſetzten Kuppelkonſtruktion war in Art. 343 (S. 292), vom Hebeboden in Art. 332 (S. 283) und vom eigenartigen Triebwerk in Art. 345 (S. 297) die Rede.

Das Teleſkop hat ein Objektiv von 1,016 m Durchmeſſer, alſo um 100 mm mehr als das bis dahin größte[234]); das Gewicht des Objektivs beträgt einſchl. Faſſung etwa 375 kg; die Bewegungen werden teils mittels Elektromotoren, teils mit der Hand bewirkt. Die gußeiſerne Freiſtütze, welche das Teleſkop trägt (ſiehe Fig. 258, S. 293) beſteht aus vier nach oben ſich verjüngenden Teilen, die miteinander verſchraubt ſind. Der Stützenfuß iſt mit dem maſſiven Fundament verankert; die Stütze hat eine Geſamthöhe von 13,00 m und ein Gewicht von 50 000 kg; den Kopf derſelben umgibt ein eiſerner Balkon, welcher vom Hebeboden aus durch eine Wendeltreppe erſtiegen werden kann. Dieſe Treppe führt auch in den im oberen Stützenteile befindlichen Uhrturm [235]).

Zum Schluſſe ſei noch eine eigenartige Anlage vorgeführt: die Volksſternwarte „Urania" zu Berlin. Sie dient dazu, dem großen Publikum dem an ſich berechtigten und auch hocherfreulichen Verlangen nach Aufklärung auf den Gebieten der Phyſik und der Himmelskunde Genüge zu leiſten. Paris iſt mit ſeinem *„Obſervatoire populaire"* vorangegangen, und auf die Anregungen hin, die zuerſt von *Förſter*, ſpäter auch von *Meyer* ausgingen, wurde 1888 eine Aktiengeſellſchaft unter dem Namen „Urania" in das Leben gerufen, deren Hauptziel „die Verbreitung der Freude an der Naturerkenntnis" war. 372. Sternwarte „Urania" zu Berlin.

Dieſes ſollte vor allem erreicht werden durch Begründung und Unterhaltung einer der naturwiſſenſchaftlichen Anſchauung und Belehrung gewidmeten öffentlichen Schauſtätte, welche im beſonderen den Namen „Urania" führt. In dieſer ſollen die Ergebniſſe der Naturforſchung durch Vorſtellungen und Vorträge im Sinne tieferer ſeeliſcher Anregung zum Bewußtſein auch eines größeren Publikums gebracht werden, und zwar namentlich mit Hilfe der Leiſtungen des Fernrohres, ſowie durch ſonſtige bedeutende optiſche Wirkungen und eindrucksvolle bildliche Darſtellungen.

Am 2. Juli 1889 wurde das im Gebiete des Landesausſtellungs-Parkes am Lehrter Bahnhof errichtete Schaugebäude der „Urania" eröffnet, ein im Stil der deutſchen Renaiſſance aufgeführter, prunkloſer, aber ſeinem Zweck entſprechender Bau (Fig. 324 u. 325 [236]).

Das Erdgeſchoß wird nur von Verwaltungs- und Geſchäftsräumen eingenommen, während im Obergeſchoß die aus Fig. 325 erſichtlichen Räumlichkeiten untergebracht ſind. Sie zerfallen, der mehrfachen Beſtimmung des Gebäudes gemäß, deutlich in drei verſchiedene Abteilungen: 1) die vordere Abteilung, ein ſchwer maſſiver, von einer mächtigen Kuppel gekrönter Bau — die eigentliche Sternwarte; 2) der zweite in Eiſenkonſtruktion ausgeführte Teil, welcher ſeine noch ſchlichter geſtaltete, aber ausgedehntere Front der Invalidenſtraße zuwendet und paſſende Räume, um die verſchiedenen Zweige der meſſenden und experimentierenden Naturwiſſenſchaften in anregender Weiſe zur Darſtellung zu bringen, enthält, und 3) das „naturwiſſenſchaftliche Theater", gleichfalls in Eiſenkonſtruktion hergeſtellt.

Im „Theater" treten die ſtaunenswerten Leiſtungen der heutigen Bühnentechnik in den Dienſt der Wiſſenſchaft; die Errungenſchaften ernſter Forſchung werden in reizvoller Einkleidung als erſte Anregung zur Naturbetrachtung dargeboten. Sonnen- und Mondesfinſterniſſe, Sternſchnuppenſchauer, rieſige Kometen uſw. ziehen in allen ihren Phaſen inmitten maleriſcher Landſchaften am Beſchauer vorüber. Dem aſtronomiſchen Bilderzyklus ſchließen ſich ein meteorologiſcher und ein geologiſcher an.

Den daran ſich anſchließenden Raum nimmt der Ausſtellungsſaal ein, deſſen Inſtrumente, Apparate und ſonſtige Einrichtungen die mannigfaltigen phyſikaliſchen Vorgänge möglichſt unmittelbar verſtändlich machen. Auch die Präziſionsmechanik iſt hier in ausgiebigem Maße vertreten.

---

234) Siehe Fußnote 172 (S. 263).
235) Nach: Uhland's Techn. Rundſchau 1899. Gruppe III, S. 53.
236) Fakſ.-Repr. nach: Uhland's Ind. Rundſchau 1889, S. 395.

Auf dem Wege vom Ausftellungsfaal zur Sternwarte kommt man am fog. Projektionsfaal vorbei. In diefem werden dem Befucher mit Hilfe einer Projektionsvorrichtung, deren elektrifches Licht die Stärke von 6000 Normalkerzen befitzt, nochmals in überaus großem Maßftabe die mikrofkopifchen Wunder und diejenigen des gebrochenen Lichtes vorgeführt.

Fig. 324.

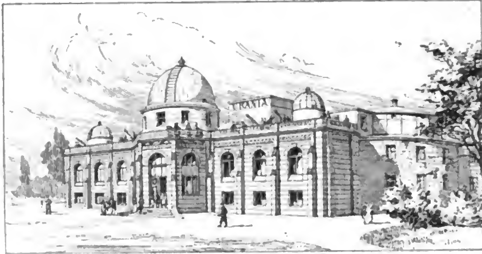
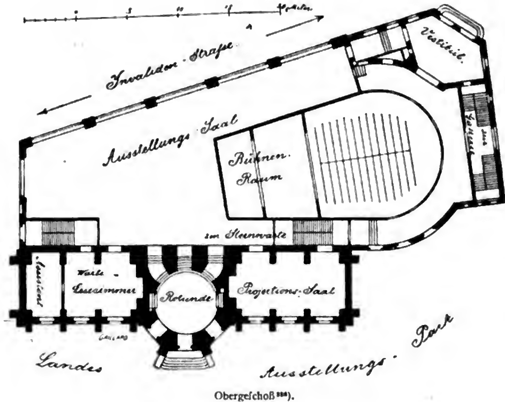


Schaubild.

Fig. 325.



Obergefchoß[308]).

Volksfternwarte „Urania" zu Berlin.

Die auf der Plattform des Gebäudes errichtete Sternwarte befitzt das größte in Berlin vorhandene Telefkop. Der riefige Refraktor hat 5,00 m Rohrlänge und ein Objektiv von 32,5 cm Durchmeffer; durch hydraulifche Preffen wird das Beobachtungspodium mit dem Beobachter bis zu derjenigen Augenhöhe gehoben, auf welche das Inftrument jeweilig eingeftellt ift. Über diefem Fernrohr wölbt fich eine Kuppel von 8,00 m Durchmeffer, die durch den Druck auf einen elektrifchen

Knopf ihre Spalte felbfttätig öffnet. In den beiden anderen, ebenfalls drehbaren Kuppeln von je 4,00 m Durchmeffer find kleinere Fernrohre aufgeftellt [287]).

b) Aftro-phyfikalifche Obfervatorien.

Für diefe der neueren Zeit angehörige Gattung von Obfervatorien hat fich ein beftimmter Typus noch nicht entwickelt; doch ift für fie als befonders charakteriftifch die nahe Verbindung der für Fernbeobachtungen dienenden Räume mit chemifchen, phyfikalifchen und photographifchen Laboratorien, fowie mit Einrichtungen zu fpektral-analytifchen Unterfuchungen zu bezeichnen. 373. Charakteriftik und Erforderniffe.

Zu den Fernbeobachtungen dienen mehrere äquatorial aufgeftellte Inftrumente, welche wegen der häufig mit den Fernrohren zu verbindenden Spektralapparate eine verhältnismäßig weiträumige Bauanlage bedingen. Sonft gleicht eine folche Anlage im wefentlichen einem aftronomifchen Drehturm. Durchgangsinftrumente treten bei diefen Anftalten nicht in erfter Linie auf, fofern nicht aus befonderen Rückfichten ein allgemeiner Zeitdienft mit der Anftalt verbunden werden muß. Doch ift zu bemerken, daß es ftets bequem gefunden werden dürfte, für die unerläßlichen Zeitbeftimmungen bei den Arbeiten des Inftituts nicht auf andere, wenn auch naheliegende Sternwarten angewiefen zu fein. So hat man z. B. beim Potsdamer Obfervatorium fich noch nachträglich zur Aufftellung eines kleinen Durchgangsinftruments entfchloffen, weil die urfprünglich in das Auge gefaßte Entnahme der Zeit von der Berliner Sternwarte trotz der relativen Nähe beider Anftalten fich auf die Dauer als ftörend für den laufenden Beobachtungsdienft erwies.

Zur Aufnahme von photographifchen Bildern der Sonne ufw. bedarf fodann die Anftalt befonderer Einrichtungen. Für die Sonnenaufnahmen dient gewöhnlich ein feftliegendes Inftrument, welches das von einem Helioftaten aufgefangene Sonnenlicht empfängt. Ein vollftändiges photographifches Laboratorium und eine Anlage zur Vervielfältigung der photographifchen Bilder ergeben fich hiernach von felbft als notwendig.

Meteorologifche Beobachtungen werden bei den aftro-phyfikalifchen Unterfuchungen nie ganz zu entbehren fein. Man geht deshalb, wie fchon in Art. 293 (S. 254) bemerkt wurde, meift darauf aus, Einrichtungen für erftere, fowie magnetifche Stationen mit den aftro-phyfikalifchen Warten in nahe Beziehung zu bringen.

Für eine Anftalt der hier befprochenen Art ift in hervorragendem Maße eine freie, jeder Art Störung entzogene, hohe und trockene Lage auf einem mit Pflanzenwuchs bedeckten und dadurch möglichft vor Erhitzung gefchützten Gelände wichtig. Auch wird es ftets erwünfcht fein, Raum für kleinere Nebenanlagen zu vorübergehenden Beobachtungen ohne Störung der Hauptanlagen auf dem Anftaltsgebiet verfügbar zu haben. 374. Bauftelle und Umgebung.

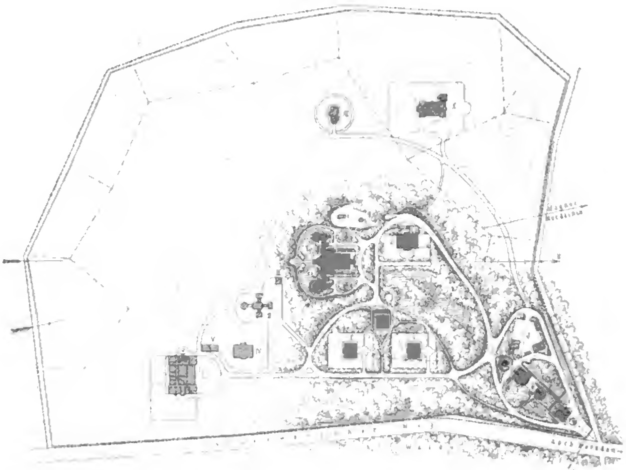
Ganz befonders wichtig aber bleibt für diefe Warten eine möglichft vollftändige Horizontfreiheit und eine durch keinerlei thermifche Wirkungen oder fonftige Verunreinigungen getrübte Luft.

Die hier bekannt gewordenen Beifpiele ausgeführter Anlagen follen im folgenden nach der Reihenfolge ihrer Entftehung befprochen werden. Hiernach kommt als erfte derfelben das aftro-phyfikalifche Obfervatorium auf dem Telegraphenberge bei Potsdam zur Befchreibung. 375. Obfervatorium bei Potsdam.

[287]) Nach ebendaf.

Im erften 1873 aufgeftellten Gründungsplane diefer in den Jahren 1875—79 durch *Spieker* erbauten Anlage war eine unmittelbare Verbindung der aftro-phyfikalifchen Forfchungen mit meteorologifchen und magnetifchen Beobachtungen beabfichtigt. Spätere Erwägungen ließen es jedoch zweckmäßiger erfcheinen, für den meteorologifch-magnetifchen Dienft eine befondere Anftalt

Fig. 326.



Lageplan des aftro-phyfikalifchen Obfervatoriums, des meteorologifch-magnetifchen Inftituts und des geodätifchen Inftituts auf dem Telegraphenberge bei Potsdam.

1/4000 w. Gr.

Geodätifches Inftitut:

I. Hauptgebäude mit den Räumen für Längenmaß- und Pendelunterfuchungen.
II. Obfervatorium für Winkelmeffungen.
III. Turm für direkte Erdmeffungen.
IV. Wohnhaus des Direktors.
V. Kiften- und Packhaus.

Aftro-phyfikalifches Obfervatorium.

A. Hauptgebäude
B. Wohnhaus des Direktors.
C, C'. Wohnungen der Obfervatoren.
D. „ des Affiftenten und des Dieners.
E. „ des Mafchiniften und des Heizers.
F. Mafchinenhaus und Gasanftalt.
G. Brunnen.
H. Glasglocke.
J. Wirtfchaftshof mit Schuppen ufw.
a. Durchgangsinftrument.
b. Drehturm für photogr. Himmelsaufnahmen

Meteorologifch-magnetifches Inftitut:

X. Hauptgebäude mit Wetterturm, Laboratorien ufw.
XII. Magnetifche Obfervatorien.

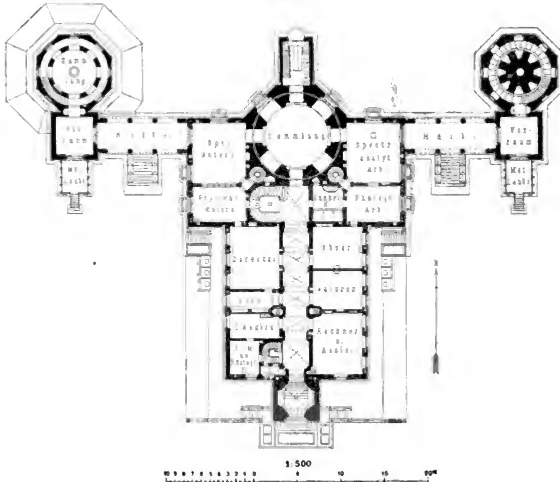
zu errichten, für welche eine geeignete Bauftelle ganz in der Nähe der aftro-phyfikalifchen Warte auserfehen wurde.

Noch für eine dritte hochwiffenfchaftliche Anftalt, das geodätifche Inftitut, wurde auf dem Telegraphenberge, gleichfalls nahe dem hier befprochenen Obfervatorium, eine geeignete Bauftelle offengehalten, fo daß fich hier eine eigenartige und umfaffende wiffenfchaftliche Niederlaffung zu entwickeln in der Lage ift.

Das für dieſe Anſtalten abgegrenzte Stück des im Staatsbeſitz befindlichen größeren Waldgebietes umfaßt eine Fläche von etwa 17 ha, gewährt alſo jeder derſelben genügenden Raum zur ſelbſtändigen und ungeſtörten Entfaltung.

Dieſes Anſtaltsgebiet liegt auf dem ſüdlichen Havelufer, etwas über 1 km vom Bahnhof Potsdam der Berlin-Potsdam-Magdeburger Eiſenbahn entfernt, und erhebt ſich mit ſeiner höchſten, die eigentliche Warte tragenden Kuppe etwa 64,00 bis 65,00 m über dem Havelſpiegel (annähernd 94,00 m Meereshöhe), während der tiefſtliegende Punkt desſelben noch um etwa 42,00 m die Havel überhöht. Dieſe relativ hohe Lage ſichert dem Obſervatorium genügende Horizontfreiheit, ſo daß die Beobachtungstürme nur einer mäßigen Höhe bedurften, welche durch Verſuche mit einem Holzgerüſt vorher feſtgeſtellt wurde.

Fig. 327.



Aſtro-phyſikaliſches Obſervatorium auf dem Telegraphenberge bei Potsdam.

Hauptgebäude. – Grundriß des Erdgeſchoſſes.

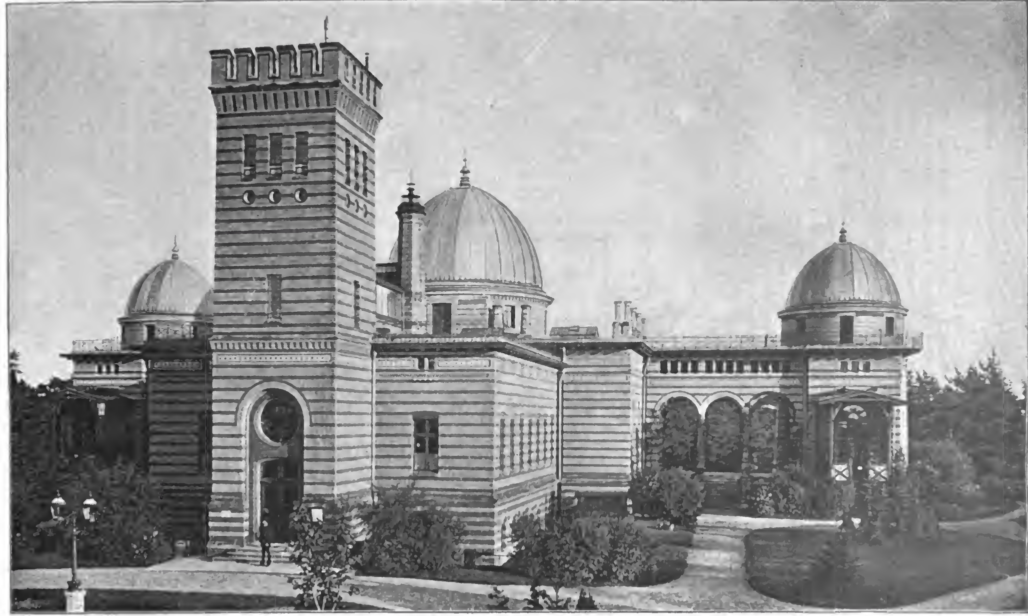
Arch.: *Spieker.*

Der hier mitgeteilte Lageplan (Fig. 326) veranſchaulicht die allgemeine Anordnung der Bauten und zeigt eine tunlichſt zerſtreute Anlage, ſo zwar, daß die größeren Wohnungen uſw. ganz von den Obſervatorien getrennt ſind, während mit letzteren nur die Laboratorien und Geſchäftsräume, ſowie eine kleinere Dienſtwohnung einen zuſammenhängenden, jedoch mannigfach gegliederten Baukörper bilden.

Von Nebenanlagen ſei zunächſt erwähnt der Tiefbrunnen (Fig. 329 [338]), welcher, zur Waſſerverſorgung der Anſtalt beſtimmt, eine Tiefe von etwa 46,00 m erhalten mußte und gleichzeitig auch zu manchen wiſſenſchaftlichen Zwecken Verwendung finden kann; namentlich dient er zur Beobachtung der Bodentemperatur in verſchiedenen Tiefen unter Tag. Zu dieſem Zwecke ſind Metallrohre an verſchiedenen Stellen des Brunnenſchachtes, und zwar nahe unter Tag beginnend, bis abwärts nahe dem Waſſerſpiegel in das umgebende Erdreich geſtreckt, in welchen die Erdthermometer

[338]) Fakſ.-Repr. nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1879, Bl. 7.

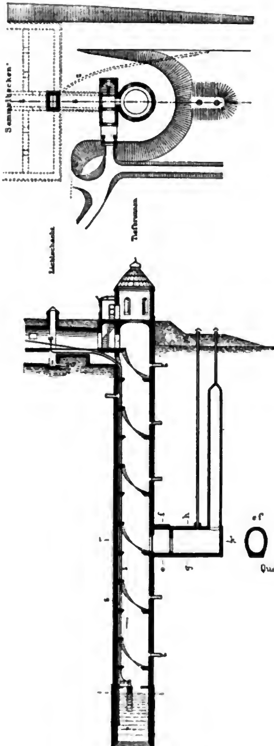
Fig. 328.



Aſtro-phyſikaliſches Obſervatorium auf dem Telegraphenberge bei Potsdam.

Aufnahme finden. Eine bis zum Wafferfpiegel hinabreichende Wendeltreppe macht alle Teile des Brunnenfchachtes zugänglich und vermittelt auch den Zugang zu einer etwa 25,00 m unter Tag liegenden Kammer von konftanter Temperatur. Ferner ift zu erwähnen das Gebäude für die mafchinellen Anlagen, in welchem die Mafchinen für die Wafferförderung, fowie eine nach *Pintfch*'s Syftem eingerichtete Gasbereitungsanftalt und eine kleine Schmiede- und Schlofferwerkftätte untergebracht find. Die Brunnenpumpe hat hydraulifches Geftänge, fo daß ihr Gang etwaigen wiffenfchaftlichen Arbeiten im Brunnen nicht hinderlich ift.

Fig. 329.



Brunnenanlage des aftro-phyfikalifchen Obfervatoriums bei Potsdam [235]).

1/100 w. Gr.

Eine gedeckte Verbindung der Nebenanlage, befonders der Wohnhäufer mit dem Hauptgebäude, ift nicht notwendig, ja nicht einmal für zweckmäßig erachtet worden. Befeftigte Fuß- und Fahrwege vermitteln den Verkehr auf dem Anftaltsgebiet.

Das Hauptgebäude (Fig. 327) nimmt, wie bereits gefagt, die höchfte Stelle des Anftaltsgebietes ein und zerfällt in einen füdlichen Mittelbau mit dem im Polygon nach Süden vorfpringenden großen Mittelturm, einen unmittelbar nördlich an den Mittelbau fich anfchließenden Nordflügel mit dem am nördlichen Ende vorgelegten Wafferturm und den beiden kleineren feitlichen Türmen, welche mit dem Mittelbau durch einen Hallengang in Verbindung gefetzt find.

Der Mittelturm (fiehe Fig. 234, S. 277) ift zur Aufftellung des großen *Repfold*-fchen Refraktors beftimmt und hat im Beobachtungsraum 10,00 m lichten Durchmeffer. An feine Südfeite fchließt fich der Vorbau für den Heliographen (zu Sonnenphotographien) an, deffen Dach nachträglich in gleiche Höhe mit dem Schwebeboden des Beobachtungsraumes im Hauptturm gebracht und mit Steinplatten abgedeckt worden ift, um eine geeignete Stelle zum Ausfahren kleinerer Inftrumente vom Mittelturmraume in das Freie zu gewinnen. Beiderfeits (öftlich und weftlich) vom Mittelturm liegen im Hauptgefchoß des füdlichen Mittelbaues die Laboratorien für phyfikalifche, chemifche und photographifche Unterfuchungen. Der das große Inftrument tragende ifolierte Feftpfeiler ift als überwölbter Hohlkörper geftaltet und enthält im Hauptgefchoß einen runden Kuppelfaal von 7,00 m Durchmeffer mit Nifchen, welcher zu Bibliotheks- und fonftigen Sammlungszwecken dient.

Die beiden Seitentürme (fiehe Fig. 232 u. 233, S. 276) bieten Beobachtungsräume von 7,00 m Durchmeffer im Lichten. Der weftliche dient dem zweiten größeren (*Crubb*'fchen) Refraktor zur Aufftellung und hat daher einen mittleren ifolierten Feftpfeiler. Der öftliche hingegen follte ver-

fchiedene kleinere Inftrumente abwechfelnd aufnehmen und erhielt deshalb eine ftark unterwölbte Plattform auf möglichft feftverfteiftem Unterbau.

An die nördlich hinter den Seitentürmen liegenden Vorräume fchließen fich nordwärts die in Holz konftruierten thermographifchen Lauben (für Beobachtungen der Lufttemperatur beftimmt) an.

Der Nordflügel (fiehe Fig. 234, S. 277 u. Fig. 327) enthält vorzugsweife die Gefchäftszimmer der Aftronomen und Rechner, fowie in einem Untergefchoß die Kaftellanswohnung und die Sammelheizanlage.

Das Untergefchoß des füdlichen Mittelbaues dient zu gröberen chemifchen, fowie zu mechanifchen Arbeiten (Tifchler- und Schlofferwerkftätte ufw.).

So ift der wünfchenswerte Zufammenhang aller hinfichtlich ihrer Zweckbeftimmung in nahen Beziehungen zueinander ftehenden Räume gewahrt, ohne doch eine nachteilige Häufung von Baumaffen, befonders an der Südfeite des Obfervatoriums, herbeizuführen.

Namentlich die Angliederung der Seitentürme an den Mittelbau durch feitlich offene Hallen — nicht durch gefchloffene Bauanlagen — verhindert die Entftehung ftarker Wärmeftrahlungen, da zwifchen den weiten Hallenöffnungen hindurch ftets ein ungehinderter Luftausgleich zwifchen Nord- und Südfeite ftattfindet.

Eine Meridianfaal-Anlage ift nicht vorhanden. Zu den nötigen Zeitbeftimmungen dient ein kleines *Bamberg*'fches Paffageinftrument, welches nachträglich in einem befonderen leichten Holzgehäufe neben dem Hauptgebäude Aufftellung gefunden hat.

Die Drehkuppeln der drei Beobachtungstürme find (von *L. Löwe & Co.* in Berlin) ganz in Eifenkonftruktion mit äußerer Eifenblech- und innerer Holzbekleidung möglichft leicht hergeftellt. Der Hohlraum zwifchen beiden Deckhäuten mündet nach einem im Zenit der Kuppel fitzenden Saugkopf; die Drehbewegung wird durch ein Syftem konifcher Rollen auf abgedrehtem Rollkranz vermittelt und geht fehr leicht vor fich; der Mittelpunkt des Rollkegels liegt in der unteren Horizontalen. Für die Beobachtungsfpalte war zweifeitige Anlage vorgefchrieben, dafür aber ein fefter Zenitfchluß zugeftanden. Für Zenitbeobachtungen, welche überhaupt felten vorkommen, genügen (da das Inftrument etwas exzentrifch aufgeftellt und zum Umlegen eingerichtet ift) Klappen nahe am Kuppelzenit. Im übrigen wurde befonderer Wert darauf gelegt, daß die Verfchlußeinrichtungen es geftatten, nur gerade denjenigen Punkt des Spaltes, durch welchen die Beobachtung eben ftattfinden foll, frei zu machen, den ganzen übrigen Spalt aber gefchloffen zu halten, ebenfo aber auch nach Bedarf die ganze Spaltöffnung freizulegen. Um diefen Bedingungen zu genügen, wurden für jede Spaltöffnung zwei Wellblech-Rolläden angeordnet, von welchen fich einer von oben nach unten, der andere umgekehrt auf-, bezw. abrollen läßt. Die Bewegung wird an der Mittelkuppel durch Stahlbänder, an den feitlichen durch Gliederwellen mit Univerfalgelenken vermittelt und gleich der Kuppeldrehung durch Angriff an Seilrädern bewirkt. Ein Übelftand hat fich bei diefer Anordnung infofern ergeben, als die Wellen der Rolläden an den Laufröllchen fich mehr als erwünfcht reiben und dadurch ein unangenehmes Geraffel beim Bewegen der Läden verurfachen. Untergelegte Stahlbänder, deren Anordnung urfprünglich beabfichtigt war, aber bei der Ausführung aus hier nicht zu erörternder Veranlaffung aufgegeben werden mußte, würden jedenfalls einen ruhigeren und ftetigeren Gang fichern. Auch fcheint es empfehlenswert, für den Fall ähnlicher Ausführung den Durchmeffer der Trommelwelle, auf welcher die Rollblende fich aufwickelt, etwas größer, als hier gefchehen ift, zu wählen. Im übrigen ift man mit diefer Einrichtung wohl zufrieden, wenn auch — wie bei einem folchen ziemlich komplizierten Mechanismus wohl erklärlich ift — mitunter kleinere und größere Inftandfetzungen nötig werden.

Das flache Dach des Gebäudes ift mit Holzzement und darüber mit Rafen abgedeckt. Über dem Dache des Nordflügels erhebt fich ein kleines, in Eifen und Glas hergeftelltes Gehäufe für photographifche Vervielfältigungen.

Als auf dem internationalen Aftronomenkongreß in Paris 1887 befchloffen worden war, eine photographifche Aufnahme des Sternenhimmels anzufertigen, wurde im Potsdamer Obfervatorium zur Unterbringung des hierzu notwendigen Refraktors ein Kuppelbau aufgeführt, worin auch die photographifchen Arbeiten (Fig. 331 u. 332 [239]) erledigt werden können.

Er befteht aus dem durch eine Außentreppe erreichbaren Rundbau, worin fich das Aufnahmeinftrument befindet, und einem kleinen, als photographifche Kammer eingerichteten Anbau. Über erfterem erhebt fich eine fchmiedeeiferne Kuppel von 6,00 m Durchmeffer, die drehbar ift und eine

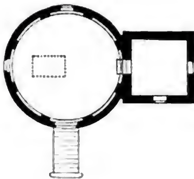
[239]) Fakf.-Repr. nach: Centralbl. d. Bauverw. 1890, S. 389.

Fig. 330.



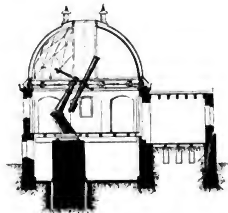
Innenanficht des Kuppelraumes[340]).

Fig. 331.



Grundriß[339]).

Fig. 332.



Lotrechter Schnitt[339]).



Kuppelbau für die photographifche Aufnahme des Sternenhimmels im aftro-phyfikalifchen Obfervatorium bei Potsdam.

verhältnismäßig fehr breite Schlitzöffnung befitzt; letztere läßt fich durch einen Eifenblechfchieber verfchließen. Die Kuppel (Fig. 330[240]) ift nach außen mit Stahlblech, im Inneren mit einer Holzdecke aus fchmalen Brettern bekleidet; der Hohlraum zwifchen beiden Bekleidungen ift mit der äußeren Luft in Verbindung gebracht. Im Beobachtungsraum ift zur Aufftellung des großen photographifchen Refraktors ein Feftpfeiler errichtet[241]).

Eine eingehende Befchreibung der ganzen Bauanlage ift in den unten genannten Quellen[242]) zu finden.

376. Obfervatorium zu Bordeaux. Das aftro-phyfikalifche Obfervatorium bei Bordeaux, 1879—81 durch *Perraux* errichtet, liegt 4 km von Bordeaux auf einem etwa 75,00 m über dem Meere fich erhebenden Hügel mit fanften Abhängen in parkartiger Umgebung und zeigt, wie

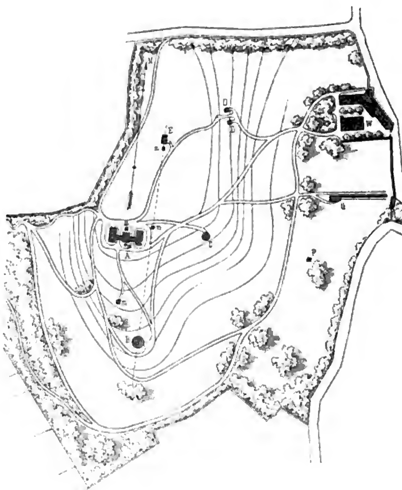
Fig. 333.

Lageplan des aftro-phyfikalifchen Obfervatoriums zu Bordeaux[243]).

A. Meridianbau.
B. Kuppel von 10 m Durchm.
C. Kuppel von 5 m Durchm.
D. Magnetifche Stationen.
E. Proviforifche Meridianhütte.
F. Thermometerhütte.
G. Gärtnerei.
W. Wohnhaus.
m, m Mirenpfeiler.

Arch.: *Perraux.*

1/4000 w. Gr.



der in Fig. 333[243]) mitgeteilte Lageplan erkennen läßt, eine fehr zerftreute Anlage, da fowohl der hier ausnahmsweife erforderliche Meridianfaal, wie die beiden Kuppeltürme und die Wohnhäufer ganz voneinander getrennt angeordnet und nur durch unbedeckte Wege miteinander verbunden find.

Der Meridianfaal, welcher feine Einrichtung wefentlich den nautifchen Intereffen der Stadt Bordeaux (Zeitbeftimmung und Kontrolle der Schiffsuhren) verdankt, hat die in Fig. 249 (S. 289) dargeftellte zweckmäßige Anordnung erhalten. Von ihm getrennt und nur durch leichte

240) Fakf.-Repr. nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1901, Bl. 40.

241) Nach: Centralbl. d. Bauverw. 1890, S. 389.

242) Die Königlichen Obfervatorien für Aftrophyfik, Meteorologie und Geodäfie bei Potsdam etc. Berlin 1890. — Spiecker, P. Die Königlichen Obfervatorien für Aftrophyfik, Meteorologie und Geodäfie auf dem Telegraphenberge bei Potsdam. Zeitfchr. f. Bauw. 1894, S. 1, 203, 343.

243) Die hier mitgeteilten Angaben und Abbildungen find der Freundlichkeit des Herrn Direktors *Rayet* in Bordeaux zu verdanken, teilweife auch entnommen aus: *Annales de l'obfervatoires de Bordeaux,* 1885.

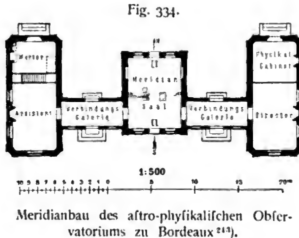
Zwifchenbauten verbunden, liegen beiderfeits die Arbeitszimmer ufw. der Aftronomen (Fig. 334[243]). Die lotrechten Teile der Beobachtungsfpalte find durch zweiflügelige Fenfter in Eifenrahmen verfchloffen. Die Fenfter haben außer den verglasten Flügeln noch Jaloufieläden, um einen fortwährenden Temperaturausgleich herftellen zu können. Der im Dach liegende Teil des Spaltes wird durch feitliche Verfchiebung des Daches je zur Hälfte nach rechts und links geöffnet, wie dies der Schnitt in Fig. 254 (S. 291) veranfchaulicht. Für ein ftrengeres Klima würden fich bei Anwendung des gleichen Syftems wohl eine etwas fteilere Dachneigung, fowie überhaupt Einrichtungen zum Entlüften und Entwäffern des Hohlraumes zwifchen äußerer Dach- und innerer Deckhaut empfehlen (letzteres wegen der fich bildenden feuchten Niederfchläge).

Die Feftpfeiler beftehen aus Grobmörtel, die Inftrumentpfeiler aus Kalkftein. Der Meridianfaal kann durch eine Feuerluft-Heizanlage angemeffen temperiert werden, was namentlich bei plötzlichem Wetterumfchlag, z. B. Tauwetter nach ftärkerem Froft, nötig wird.

Die beiden Kuppeltürme, einer von 10,00 m, der andere von 5,40 m Durchmeffer, haben Drehdächer ganz aus Stahl; doch fällt die große Stärke der Dachhaut mit 3 mm, bei der Schiebeklappe fogar 4 mm, auf. Die innere Verkleidung befteht aus Linoleum. Die Rollkegel find, wie in Potsdam, nach innen geneigt und aus einem Stück hergeftellt; fie haben auch nur einen Führungsreif (fiehe Fig. 264, S. 295). Die Konftruktion einiger Einzelanordnungen geht aus Fig. 249 u. 250 (S. 289) hervor.

Die ganze Anlage ift nach den Angaben des Aftro-Phyfikers *Rayet*, Direktor des Inftituts, eingerichtet; die Eifenkonftruktionen wurden in Creuzot hergeftellt.

Fig. 334.



Meridianbau des aftro-phyfikalifchen Obfervatoriums zu Bordeaux[243]).

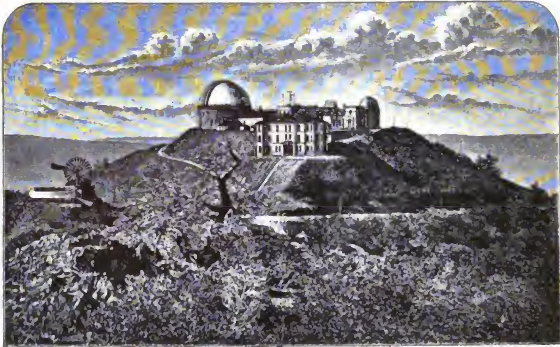
Zu den großartigften Anlagen gehört das *Lick*-Obfervatorium, welches auf dem Gipfel des Mount Hamilton (im kalifornifchen Felfengebirge, 1283,00 m über dem Meeresfpiegel gelegen) errichtet worden ift. Es ift bedeutungsvoll durch feine Ausrüftung und durch die für aftronomifche Beobachtungen überaus günftige Lage; in der genannten Höhe ift der denkbar reinfte Horizont gewährleiftet, und nur felten werden die Beobachtungen unterbrochen. Im Jahre 1874 ftiftete der Deutfch-Amerikaner *Lick* einen Betrag von 700 000 Dollars zur Schaffung der genannten Warte. Sie ift auch berühmt durch das mächtige Telefkop, welches einen Durchmeffer von 0,914 mm befitzt. 377. *Lick*-Obfervatorium zu Kalifornien.

Die nach dem Mount Hamilton führende und vollftändig neu hergeftellte Straße ift von San Jofé, der nächften Eifenbahnftation, etwa 28 km entfernt; die Luftlinie zwifchen beiden Orten mißt etwa 14 km. Mit dem Bau der Warte wurde 1880 begonnen, und 1887 war derfelbe vollendet. Die Gefamtanordnung des Obfervatoriums zeigen der Lageplan in Fig. 337 und die Schaubilder in Fig. 335 u. 336[244]), aus denen zunächft erfichtlich ift, daß das Hauptgebäude (Äquatorialbau, Fig. 338[244]) nur eingefchoffig ift und daß es die beiden Drehtürme miteinander verbindet. Von diefen hat der größere füdliche einen äußeren Durchmeffer von nahezu 34,00 m und enthält den bereits erwähnten großen Refraktor (fiehe auch den lotrechten Schnitt in Fig. 246, S. 285); der kleinere nördliche mißt 7,77 m im äußeren Durchmeffer und birgt das Äquatorialinftrument von 305 mm Objektivweite. Der vom einen zum anderen Turm führende Flurgang ift 58,21 m lang, und die fonftige Raumverteilung im Hauptgebäude ift aus Fig. 338 zu entnehmen.

Öftlich vom kleineren Turm find zwei kleinere Gebäude errichtet (Fig. 336 u. 338), wovon eines den Meridianfaal und den Tranfitfaal enthält; im anderen find das photographifche Laboratorium und ein kleiner Drehturm für ein Äquatorialinftrument von etwa 152 mm Objektivweite untergebracht. Der Meridianbau befteht aus einem Saale von 14,00 × 15,00 m Bodenmaß für ein Meridianinftrument größter Abmeffungen, einem kleineren für ein zweites Durchgangsinftrument und einigen Nebenräumen. In Fig. 336 (auf der rechten Seite) ift auch das Wohnhaus der Aftronomen dargeftellt.

[244]) Nach: *Engng.*, Bd. 46, S. 1, 4, 5.

Fig. 335.



Gefamtfchaubild[344]).

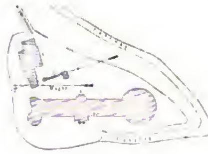
Fig. 336.



Neben-
gebäude[344]).

Fig. 337.

Lageplan.



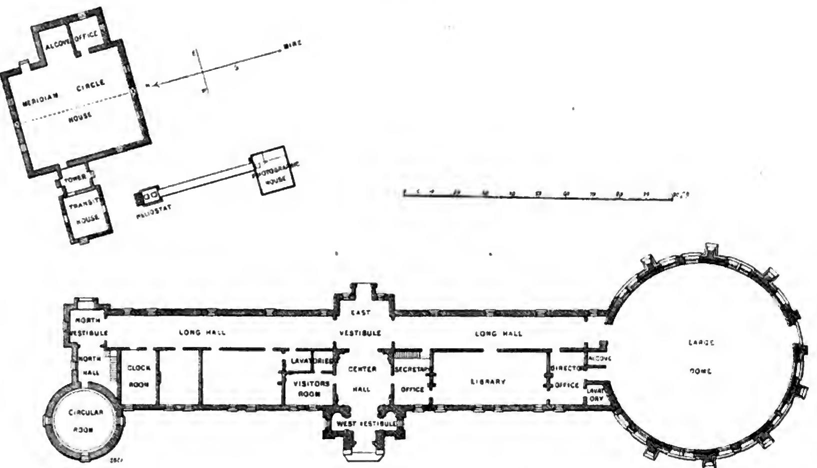
A. Aquatorialbau.
(Hauptgebäude.)

B. Meridian- und Tranfitbau.
C. Photo-Heliograph.

$^1/_{2000}$ w. Gr.

Lick-Obfervatorium auf dem Mount Hamilton (Kalifornien).

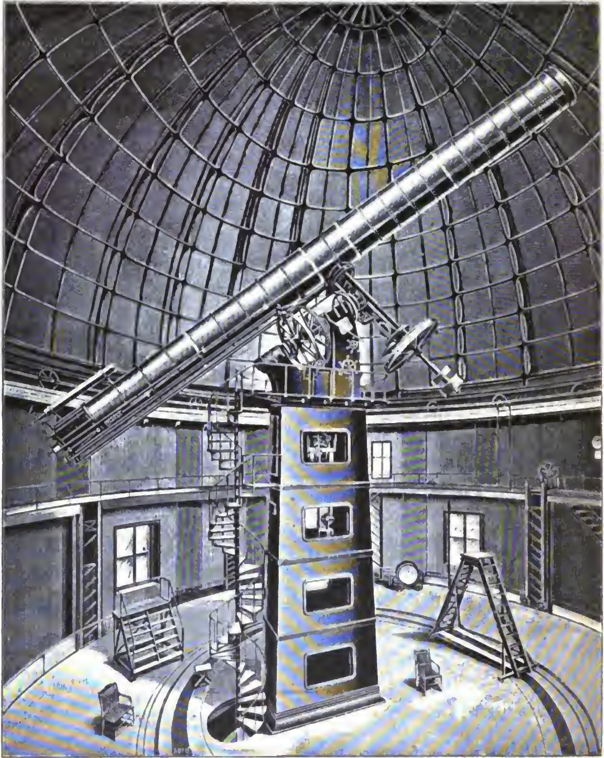
Fig. 338.



Lick-Obfervatorium auf dem Mount Hamilton (Kalifornien).

Hauptgebäude (Äquatorialbau) und Nebengebäude[244].

Fig. 339.



Lick-Obfervatorium auf dem Mount Hamilton (Kalifornien).

Inneres des großen Drehturmes.

Die äußerft intereffanten Einzelheiten find in der unten genannten Quelle [248]) zu finden. Das Innere des großen Drehturmes mit dem darin befindlichen Riefentelefkop von 17,00 m Länge ift in Fig. 339) dargeftellt.

[248]) *Engng.*, Bd. 46, S. 1, 81, 149, 155, 200, 225, 396.

Das Obſervatorium zu Meudon bei Paris ſteht bezüglich ſeiner Ausrüſtung dem *Lick*-Obſervatorium nur wenig nach. Während z. B. der große Refraktor des letzteren ein Objektiv von 914 mm Durchmeſſer hat, beſitzt dasjenige zu Meudon ein Objektiv von 810 mm Durchmeſſer und ein zweites, mehr zu photographiſchen Zwecken beſtimmtes Inſtrument von 620 mm Öffnung. Außerdem war noch die Aufſtellung eines Teleſkops von 1,00 m Öffnung (in einfacher Schutzhütte) und verſchiedener Photo-Heliographen beabſichtigt. 378. Obſervatorium zu Meudon.

Zur Anlage dieſes Obſervatoriums ſind die Ruinen des Ende März 1871 ausgebrannten Schloſſes Meudon benutzt worden, und zwar ſo, daß die eigentliche Obſervatorienanlage, die Beobachtungstürme nämlich, ſich an die ausgedehnten Baumaſſen des ehemaligen Schloſſes nahe angliedern. Es iſt zweifelhaft, ob dieſe Verhältniſſe den Beobachtungen ſich günſtig erweiſen. Wenigſtens hegte man in aſtronomiſchen Kreiſen die Befürchtung, daß die gewaltigen, gegen Süden und Weſten der Sonnenbeſtrahlung ausgeſetzten Mauerflächen, namentlich der großen Terraſſenanlagen, auf die Beobachtungen ſehr ſtörend einwirken und einen guten Teil der Vorteile aufheben werden, welche die ſonſt günſtige Lage der Anſtalt innerhalb kräftiger Bewaldung bietet.

Bei den Kuppelkonſtruktionen wurde ein dem in Bordeaux angewandten ähnliches Syſtem befolgt. Für die Horizontaldrehung iſt das *Eiffel*'ſche Schwimmſyſtem in Verbindung mit Kegelrollen zur Anwendung gekommen.

c) Meteorologiſche und magnetiſche Obſervatorien.

Der vielgeſtaltige und umfaſſende Aufgabenkreis der hier zu beſprechenden Gattung von Obſervatorien läßt ſich etwa, wie folgt, feſtſtellen: 379. Aufgabenkreis.

1) Luftbeobachtungen in bezug auf Temperatur, Druck und Feuchtigkeit, ſowie Meſſung der Niederſchläge, Stärke, Geſchwindigkeit und Richtung des Windes in höheren Luftſchichten, ſowie nahe am Boden; hiermit zuſammenhängend

2) Himmelsſchau: Beobachtung der Wolken, Nebel und aller ſonſtiger im Dunſtkreiſe ſichtbarer Naturvorgänge;

3) Beobachtungen über Erdtemperatur, Menge und Temperatur des Grundwaſſers, bezw. der Fluthöhen und Flutwärme;

4) Beobachtungen der Luftelektrizität und

5) des Erdmagnetismus; endlich, jedoch nur in ſelteneren Fällen,

6) Unterſuchungen über die chemiſche Zuſammenſetzung der Luft und ihrer Niederſchläge.

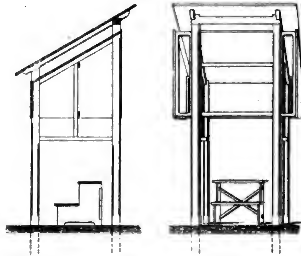
Nicht in allen ſolchen Anſtalten werden ſämtliche hier verzeichnete Forſchungszweige überhaupt oder doch gleichmäßig gepflegt. Je nach der beſonderen Aufgabe der einzelnen Anlagen tritt vielmehr bald das eine, bald das andere Sondergebiet mehr in den Vordergrund oder kommt wohl auch faſt ausſchließlich zur Geltung. Nur bei großen Zentralanſtalten, welche an der Spitze eines weite Ländergebiete umſpannenden Netzes von größeren und kleineren Beobachtungsſtationen ſtehen, werden bis zu gewiſſem Grade alle dieſe Beobachtungen angeſtellt, während den Stationen zweiter, dritter uſw. Ordnung gewöhnlich beſondere abgegrenzte Arbeiten zugewieſen ſind.

Dieſer noch in anderweiter Hinſicht wechſelnden Geſtaltung der Aufgabe gemäß ſind auch die baulichen Anlagen der einzelnen Anſtalten verſchieden. Für wichtigere Stationen treten in dieſer Hinſicht wohl ſtets die folgenden Forderungen auf: 380. Bauliche Erforderniſſe.

1) Bauliche Anlagen zum Schutz der Inſtrumente für die Meſſung der Lufttemperatur uſw., ſowie Einrichtungen zum Meſſen der Niederſchlagsmengen, der Windbewegung uſw.

2) Hochragende Bauanlagen (Türme), welche die Himmelsſchau erleichtern und dem Beobachter Schutz gegen Witterungsunbilden gewähren; auch für die Einrichtungen zum Meſſen der Luftbewegung (Anemometer) ſind ſolche Anlagen erforderlich.

Fig. 340.



Franzöſiſche Thermometerhütte.

3) Pfeiler zu Orts- und Zeitbeſtimmungen.

4) Je nach der Ortslage Brunnen oder Teiche uſw. zu Grundwaſſerbeobachtungen.

5) Ober- und unterirdiſche Bauanlagen für magnetiſche Beobachtungen.

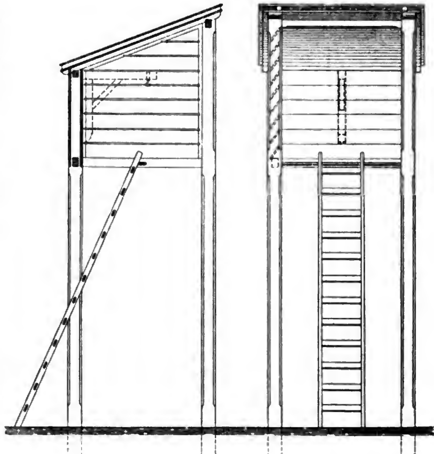
6) Phyſikaliſche und chemiſche Laboratorien, Räume mit konſtanter oder auch ſchnell wechſelbarer Temperatur, Werkſtätten, Verwaltungs- und Sammlungsräume, Wohnungen der Anſtaltsbeamten uſw.

Dieſe Forderungen gelten jedoch nur für Hauptſtationen.

381. Thermometergehäuſe.

Von den zur Beobachtung der Luftbeſchaffenheit dienenden Inſtrumenten bedürfen namentlich die Thermometer einer ſorgfältigen Aufſtellung. Es iſt bekanntlich ſehr ſchwer, reine Lufttemperatur zu meſſen, weil alle Strahlungen und die Einflüſſe der Zuſtrömung einzelner unmittelbar oder mittelbar durch Strahlungen ſpeziell beeinflußter Luftſchichten ſich niemals in aller Strenge werden ausſchließen laſſen. Man pflegt deshalb auf allen großen Sta-

Fig. 341.



Wild'ſche Thermometerhütte.
1/50 w. Gr.

tionen jetzt sich nicht auf die Beobachtungen an einem Punkte zu beschränken, sondern richtet mehrere Beobachtungsstellen ein, aus deren Ergebnissen Mittelwerte gezogen werden.

Um jedoch die oben erwähnten störenden Einflüsse nach Möglichkeit von den Thermometern abzuhalten, hat man mehr oder minder verwickelte Bauanlagen ausgeführt, deren vollständige Beschreibung oder auch nur Aufzählung hier zu weit führen würde. Indem auf die einschlagende Sonderliteratur verwiesen wird, mögen in Fig. 340 bis 342 drei thermographische Hütten, auch englische Hütten genannt, die eine aus Frankreich stammend, die zweite von *Wild* konstruiert und die dritte dem meteorologischen Institut zu Aachen entnommen[246]), dargestellt werden.

382. Turmanlagen.

Die Gestaltung der Anlagen für freie Umschau am Himmel richtet sich natürlich nach den örtlichen Verhältnissen. Doch wird stets dafür zu sorgen sein, daß die gewählte Höhe genügt, um die oberſten Teile der Anlage in eine reine, den Einflüssen des Bodens und des Pflanzenwuchses möglichst entzogene Luft zu bringen. Die oberste freie Turmterrasse muß einen tunlichst festen Steinfußboden erhalten, der den Instrumenten und Apparaten einen ziemlich hohen Grad von Standsicherheit gewährt. Mit solchen Turmanlagen werden gewöhnlich auch die Anemometer (Windmesser-Vorrichtungen) in Verbindung gebracht. Doch hat man für dieselben auch hohe, besteigbare Gerüste aus Holz oder Eisen hergestellt. Steinbauten gewähren aber stets eine größere Sicherheit gegen Schwankungen.

Fig. 342.

Thermometerhütte im meteorologischen Observatorium zu Aachen[246]).

Unmittelbar unter der Plattform liegt gewöhnlich ein Turmgemach, welches den Beobachtern geschützten Aufenthalt bei möglichst freier Rundschau gewährt, weshalb dasselbe nach allen Seiten Ausschaufenster mit tunlichst reiner Verglasung erhalten muß.

383. Magnetische Observatorien.

Bei den Anlagen, welche zur Bestimmung der absoluten Abweichungen eines freibeweglichen magnetischen Stabes von der Meridian- und von der Horizontebene — der sog. Deklination, bezw. Inklination — dienen, kommt es besonders auf vollständige Abwesenheit von Eisen im Gebäude und seinen Umgebungen an.

Auch bei den sog. Variationsbeobachtungen, d. h. der Bestimmungen der durch zeitweilige erdmagnetische Störungen bewirkten Ablenkung (Deklination und Inklination des Stabes) von der allgemeinen magnetischen Richtung, ist ein möglichst hoher, wenn auch minder vollständiger Grad von Eisenfreiheit bedingt. Für Beobachtungen der letzteren Art würde nämlich die Anwesenheit kleinerer, nicht zu naher und außerdem vollständig ruhender Eisenteile nicht besonders störend sein. Dagegen bedarf man zu den sog. Variationsbeobachtungen eines hohen Grades von Sicherheit gegen Temperaturschwankungen, insofern als namentlich ein schneller Wechsel der Temperatur vermieden werden muß, auch die

246) Fakf.-Repr. nach: Polis, P. Das neuerbaute Meteorologische Observatorium zu Aachen. Karlsruhe 1901 Taf. IV.

überhaupt zuläſſige Verſchiedenheit der Temperatur nur zwiſchen ziemlich engen Grenzen liegt. Beſondere Schwierigkeiten für die bauliche Anlage und deren Betrieb erwachſen hierbei oft noch aus der Bedingung einer relativen Trockenheit der Luft, die mit Rückſicht auf die geforderte Temperaturkonſtanz häufig nicht leicht zu erfüllen iſt.

Die Stationen für abſolute Beſtimmungen werden als Freibauten und nicht ſelten in Holz konſtruiert. Für Variationsbeobachtungen bedient man ſich jetzt wohl ſtets unterirdiſcher Anlagen. Bis vor kurzem pflegte man meiſtens eine räumliche Trennung zwiſchen beiderlei Stationen eintreten zu laſſen; in neuerer Zeit iſt es jedoch nicht nur für zuläſſig, ſondern ſogar für vorteilhaft erachtet worden, die oberirdiſche Anlage für abſolute Beſtimmungen zu unterkellern und in den ſo entſtehenden Kellerräumen die Einrichtungen für Variationsbeobachtungen zu treffen.

Bei Auswahl der Lage einer magnetiſchen Station iſt natürlich auf Fernhalten jeglicher Art von Störung (auch Erſchütterung) Bedacht zu nehmen. Die Nähe bewegter oder langgeſtreckter und in ihrer Richtung der Magnetlinie ſich nähernder Eiſenmaſſen würde beſonders ſtörend ſein. Trockener Untergrund iſt namentlich für die unterirdiſchen Anlagen von hervorragender Bedeutung.

Für abſolute Meſſungen iſt ein Anſchluß an Fernobjekte unerläßlich, ſo daß mitunter ſogar (z. B. in Pawlowsk) Einrichtungen zu Meridianbeobachtungen mit der Station verbunden ſind, während man ſich anderwärts mit terreſtriſchen Fernmiren begnügt, die durch Theodolitmeſſungen angeſchnitten werden. Jedenfalls iſt ſchon beim Bau auf die Möglichkeit freier Ausſchau nach den betreffenden Fernobjekten Rückſicht zu nehmen.

Daß alle beim Bau verwendeten Stoffe einer ſorgfältigen Prüfung auf ihre Eiſenfreiheit unterzogen werden müſſen und ſelbſt für den kleinſten Metallteil (Beſchläge, Nägel uſw.) nicht Eiſen, ſondern Kupfer uſw. zu verwenden iſt, bedarf wohl kaum noch beſonderer Betonung. Auch die als Erſatz für Eiſen in Betracht kommenden Metalle (Zink, Nickel) ſind nicht immer eiſenfrei und bedürfen deshalb vor ihrer Anwendung ebenfalls ſorgſamer Prüfung [247]).

---

[247]) Über die Einzelheiten der hier zu beſprechenden Anlagen, ſowie über die Organiſation des Beobachtungsdienſtes uſw. findet ſich eine ziemlich reichhaltige Literatur in Zeitſchriften und in den Inſtruktionen der Zentral-Obſervatorien. Ferner ſeien namhaft gemacht:

Die Organiſation des meteorologiſchen Dienſtes in den Hauptſtaaten Europas. Zeitſchr. d. Kön. Preußiſchen ſtatiſtiſchen Bureaus 1880 u. 1887

Wild, H. Das neue meteorologiſch-magnetiſche Obſervatorium für St. Petersburg in Pawlowsk. Repertorium f. Exp.-Phyſik, Bd. 15, S. 57.

Wild, H. Neue Verſuche über die Beſtimmung der wahren Lufttemperatur. Repertorium f. Meteorologie, Bd. 10, Nr. 4.

Das magnetiſch-meteorologiſche Obſervatorium in Tiflis. Aſtronomiſche Nachrichten 1867 (Bd. 69), S. 273.

Beſchreibung der an der Münchener Sternwarte zu den Beobachtungen verwendeten neuen Inſtrumente und Apparate von Dr. *Lamont.* München 1851.

Aenderung des Anemographen von *Denza. Bolletino menſuale dell' oſſervatorio in Moncalieri, Torino.* 1886, Februar.

Denza, F. *Anemografo e pluviografo.* Roma 1879.

Das Lick-Obſervatorium (Californien). *La nature,* Nr. 660.

Meteorologiſches Obſervatorium in Limoges. *La nature,* Nr. 667.

Obſervatorium in Perpignan. *La nature,* Nr. 682.

Charpentier. *Notice ſur les appareils magnétique de M. Mascart.* Paris 1885.

Hofmann, A. W. Bericht über die wiſſenſchaftlichen Apparate auf der Londoner internationalen Ausſtellung im Jahre 1876. Braunſchweig 1878.

Loewenherz, L. Bericht über die wiſſenſchaftlichen Inſtrumente auf der Berliner Gewerbeausſtellung im Jahre 1879. Berlin 1880.

Neumayer, G. Die Deutſche Seewarte. I. Beſchreibung der Zentralſteile in Hamburg. Archiv der Deutſchen Seewarte, Jahrg. 7 (1884), Nr. 2. — Auch als Sonderabdruck erſchienen: Hamburg 1885.

Endlich ſei auf die Schriften, welche ſich auf Ausführungen der fraglichen Art beziehen und die in dem am Ende dieſes Kapitels beigefügten Literaturverzeichnis angeführt ſind, verwieſen.

Es mögen hier noch einige Beifpiele ausgeführter Anlagen in gedrängter Darftellung folgen, zunächft das meteorologifch-magnetifche Obfervatorium zu Tiflis. 384. Obfervatorium zu Tiflis.

In den Jahren 1860—61 durch *Lehmkul* erbaut, kann diefe Anftalt fchon dadurch ein allgemeineres Intereffe in Anfpruch nehmen, daß es bei ihr gelungen ift, durch fchickliche Anlage von Trennungsgräben die Erfchütterungen faft ganz unfchädlich zu machen, welche von einem nahegelegenen Artillerie-Übungsplatze



Fig. 343.

Magnetifch-meteorologifches Obfervatorium zu Pawlowsk.

A. Hauptgebäude.
B. Oberirdifche magnetifche Station für abfolute Beftimmungen.
C. Hütte für gleiche Zwecke.
D. Unterirdifche magnetifche Station für Variationsbeobachtungen.
E. Teich.
F. Miren.
G. Thermometer u. Verdunftungsmeffer.
H. Eishaus.
J. Brunnen.
I, II. Wohnhäufer der Ober- und Unterbeamten.
III. Sommerwohnung des Direktors.
IV. Stall und Remife.
V. Holzfchuppen.

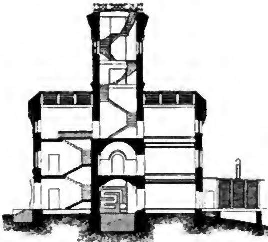
1/3000 w. Gr.

ausgehen. Die Station für abfolute magnetifche Meffungen gilt heute noch als fehr zweckmäßig [248]).

Das magnetifch-meteorologifche Obfervatorium zu Pawlowsk (bei Petersburg), 1876—77 nach *Wild*'s Angaben erbaut, liegt in einem größeren Park. Das Anftaltsgebiet umfaßt 8 ha, ift 2 km von der Eifenbahn und 28 km von Petersburg entfernt. Der Lageplan in Fig. 343 veranfchaulicht die Verteilung der Baulichkeiten auf dem verfügbaren Raume. 385. Obfervatorium zu Pawlowsk.

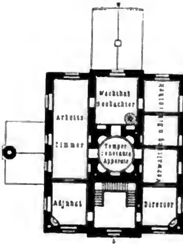
[248]) Näheres über diefe Anftalt einfchl. Lageplan ufw. in: Aftronomifche Nachrichten 1867, Nr. 1650.

Fig. 344.



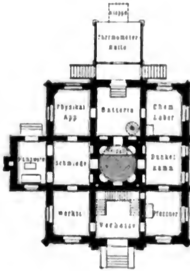
Schnitt.

Fig. 345.



I. Obergefchoß.

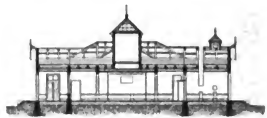
Fig. 346.



Erdgefchoß.

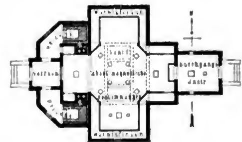
Hauptgebäude.

Fig. 347.



Längenfchnitt.

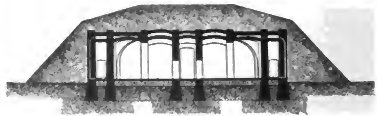
Fig. 348.



Grundriß.

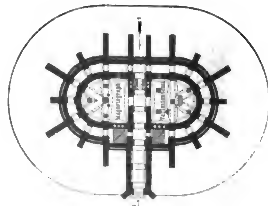
Pavillon für abfolute magnetifche Beftimmungen.

Fig. 349.



Längenfchnitt.

Fig. 350.



Grundriß.

Unterirdifche magnetifche Station für Variationsbeobachtungen.

1:500



Arch.: *Boltenhagen*.

Magnetifch-meteorologifches Obfervatorium zu Pawlowsk bei Petersburg.

In einem von *Boltenhagen* entworfenen Hauptgebäude, von welchem in Fig. 344 bis 346 ein Durchfchnitt und zwei Grundriffe mitgeteilt werden, find die Räume für die Verwaltung, fowie die meiften meteorologifchen Beobachtungen vereinigt. Der Ausfichtsturm erhebt fich aus der Mitte der ganzen Bauanlage. Die Abbildungen erklären das einzelne.

Von der unterirdifchen Station für Variationsbeobachtungen feien hier in Fig. 349 u. 350 ein Grundriß und ein Durchfchnitt wiedergegeben. Da das Grundwaffer fich der Bodenoberfläche bis auf 2,00 m nähert, konnte eine unterirdifche Anlage im eigentlichen Sinne nicht ausgeführt werden; vielmehr wurde der Schutz des Innenraumes gegen Temperaturfchwankungen durch Erdumfchüttung gefucht, die fich jedoch aus praktifchen Rückfichten in mäßigen Grenzen halten mußte, fo daß eine dauernde Temperaturgleichheit hierdurch allein nicht zu gewinnen war. Der Raum muß daher durch eine Heizung künftlich temperiert werden, fo zwar daß die durch den

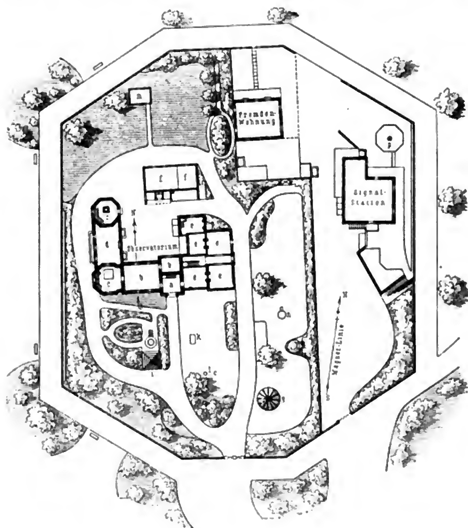


Fig. 351.

Lageplan des Obfervatoriums zu Sydney.

Obfervatorium:

a. Meteorologifcher Turm.
b. Meridianfaal.
c, c. Kuppeltürme für Äquatoriale.
d. Zimmer des Aftronomen.
e, e. Dienftwohnung.
f, f. Lagerraum und Werkftätte.
g. Photo-Heliograph.
h. Trigonometrifcher Punkt.
i. Thermometerhütte.
k. Sonnenthermometer.
l. Regenmeffer.
m. Magnetifche Station
n. Verdunftungsmeffer.
p. Flaggenmaft.
q, q. Telegraph.

1/1000 w. Gr.

gewölbten Umgang ftreichende Luft auf die gewünfchte Durchfchnittstemperatur gebracht, alsdann zwifchen den Doppelwandungen und Gewölben durchgeführt wird, und von da erft in den Beobachtungsraum gelangt. Zu Lüftungszwecken dienen zwei kleinere Öfen im Mittelgange. Durch diefe Einrichtung ift es möglich geworden, in den beiden Beobachtungsräumen eine wenig fchwankende Temperatur von 15 Grad, bezw. 20 Grad C. herzuftellen [249]). Man hat fich jedoch zu einer Erhöhung diefer Temperaturen nachträglich entfchloffen, um die, namentlich bei hoher Temperatur der Außenluft, auftretenden fehr läftigen Feuchtigkeitsniederfchläge zu bekämpfen. Es wurde ferner beabfichtigt, die von außen in hoher Temperatur eintretende Luft zunächft durch Eismaffen zu kühlen, ihr fo einen größeren Teil ihres Waffergehaltes zu entziehen und fie erft dann wieder anzuwärmen. Über den Erfolg diefer Maßregel ift inzwifchen nichts bekannt geworden.

Der Fußboden in den Beobachtungsräumen befteht aus Mofaikpflafter auf einer ftarken

---

[249]) Vergl.: *Bulletin de l'académie des fciences de St. Pétersbourg,* Bd. 25, S. 17.

Grobmörtelfchicht; in den Umgängen liegt über letzterer ein Holzfußboden. Von außen hat das ganze Mauerwerk einen Zementüberzug gegen eindringende Feuchtigkeit erhalten.

Die oberirdifche Anlage für abfolute magnetifche Meffungen ift in Fig. 347 u. 348 in einem Grundriß und einem Durchfchnitt veranfchaulicht. Der äußere Aufbau befteht aus Holz, der Boden aus Stampfmörtel mit Mofaikpflafter. Eine Heizanlage, welche geftattet, während der Dauer von 6 Stunden die Temperaturfchwankungen in den Grenzen von 0,1 Grad C. zu erhalten, ift ebenfalls vorhanden. Auf die Anlage eines Saales für Durchgangsinftrumente ift fchon oben hingewiefen worden. Der große Mittelraum zeigt in feinem nördlichen Arme ein durch das Dach gehendes, mit Schließklappen verfehenes Holzrohr in der Richtung der Erdachfe, welches Polarfternbeobachtungen geftattet. Die Laterne über dem Mittelraume hat dreifachen Glasabfchluß.

386. Obfervatorium zu Sydney.

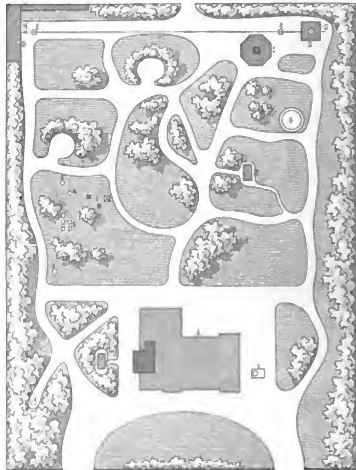
Das Obfervatorium (die Stern- und Seewarte) zu Sydney ift 1856–57 errichtet und 1877 erweitert worden. Die allgemeine Anordnung diefer Anftalt möge aus der Planfkizze in Fig. 351 entnommen werden.

Fig. 352.

Lageplan der „Hohen Warte“ bei Wien.

A. Hauptgebäude.
B. Glas- (Pflanzen-) Häufer.
C. Holzgebäude für abfolute magnetifche Beftimmungen.
D. Holzgebäude für aftronomifche und Zeitbeftimmungen.
E, *F.* Thermometerhütten.
G. Verdunftungsbecken.
d. Kollimator.
d'. Mire.
1, *1.* Pumpbrunnen.
2. Drei Regenmeffer.
3. Sonnenthermometer.
4. Strahlungsthermometer.
5. Sechs Erdthermometer.
6. Verdunftungsmeffer.





Sie ift auf einer etwa 50 m über dem Meeresfpiegel liegenden, mit Baumwuchs beftandenen Landzunge erbaut und durch Parkanlagen nach der Landfeite gefchützt. An dem die Sternwarte bildenden Teile kann der ftarke Vorfprung des Äquatorialbaues nordweftlich vom Meridianbau nicht als günftig angefehen werden. Über der Vorhalle erhebt fich in weiteren drei Gefchoffen der mit Zeitball und Windmeffer ausgeftattete meteorologifche Turm. Der Wohnflügel ift zweigefchoffig.

Das Photo-Heliometergehäufe ift in Wellblech konftruiert und ftammt von der Venusexpedition des Jahres 1874 her[280]).

387. Hohe Warte bei Wien.

Die „Hohe Warte“ (K. K. Centralanftalt für Meteorologie und Erdmagnetismus) bei Wien, 1870–72 von *v. Ferftel* erbaut, liegt nördlich von Wien auf einer nur mit einzelnen Villen bebauten Anhöhe in der Vorftadt Döbling und bietet

[280]) Näheres in: *Sidney obfervatory*, Aftr. Refult. 1877–78.

eine bloß durch den Wiener Wald wenig beſchränkte Horizontfreiheit. Das Anſtaltsgebiet umfaßt etwa 3,5 ha; der Turm iſt etwa 24,60 m hoch.

Für abſolute magnetiſche Meſſungen iſt ein eiſenfreies, achtſeitiges Gebäude vorhanden, während für die Variationsbeobachtungen ein Zimmer im Erdgeſchoß des die Geſchäftsräume und

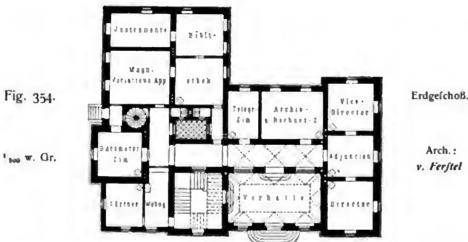
Fig. 353.



Schaubild.

Fig. 354.

1/500 w. Gr.



Erdgeſchoß.

Arch.: *v. Ferſtel*

K. k. Centralanſtalt für Meteorologie und Erdmagnetismus auf der „Hohen Warte“ bei Wien.

Dienſtwohnungen enthaltenden Hauptgebäudes beſtimmt iſt, für den Magnetograph ein Kellerraum unter dem Turm.

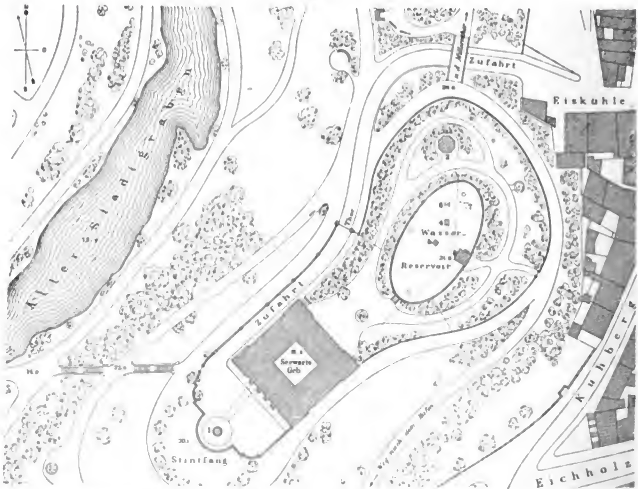
Das weitere möge man aus Fig. 352 bis 354 entnehmen.

Fig. 355.



Schaubild.

Fig. 356.

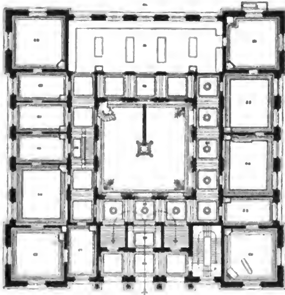


Arch.: *Kirchenpauer.*

Lageplan. — $^1/_{1500}$ w. Gr.

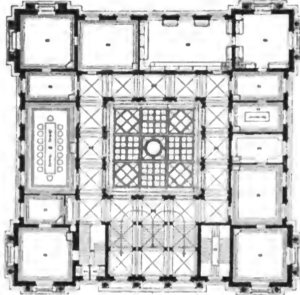
Deutfche Seewarte

Fig. 357.



Erdgefchoß

Fig. 358.



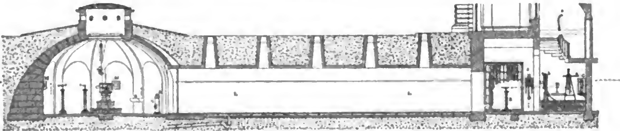
I. Obergefchoß

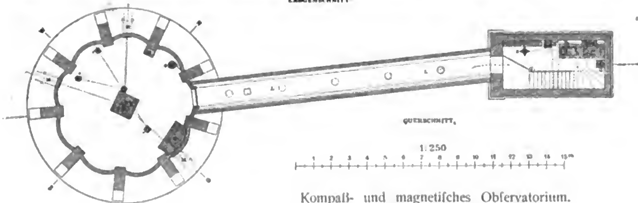
des Hauptgebäudes.

1:500

21. Eingangshalle.
22. Flur.
50, 57–62. Wohnung des Direktors
51. Modellfammlung } der Abteilung II.
52. Inftrumentenfammlung } der Abteilung II.
53. Zimmer des Affiftenten } der Abteilung II.
54. Zimmer des Vorftehers } der Abteilung II.
55. Vorzimmer.
56. Lehrfaal für den Navigationskurfus.
63, 64. Flurgänge.
67. Regiftratur.
68. Kaffe.
69, 70. Bibliothek.
71, 72. Lefezimmer.
73. Archiv } der Abteilung I.
74. Zimmer des Affiftenten } der Abteilung I.
75. Zimmer des Vorftehers } der Abteilung I.
76. Arbeitszimmer des Direktors.
77. Wartezimmer dazu.
79. Verwaltung.
80–83. Flurgänge.

Fig. 359.





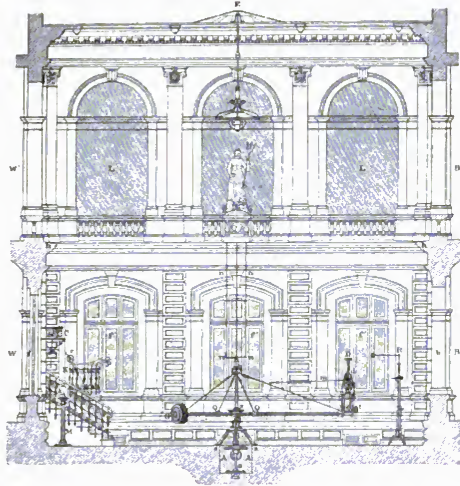
1:250

Kompaß- und magnetifches Obfervatorium.

C. Zentralpfeiler mit Theodolith.
G. Komparator.
H. Chronograph.
J. Fundament für das Stativ.
L. Unterirdifcher Gang.
M. Mirenöffnung.
O. Gasofen.
R. Linfe.
S. Steinkonfole mit Schwingungskaften.
U. Uhr.
Z. Fernrohr.
a. Bohle.
b. Holzftück.

zu Hamburg [247]).

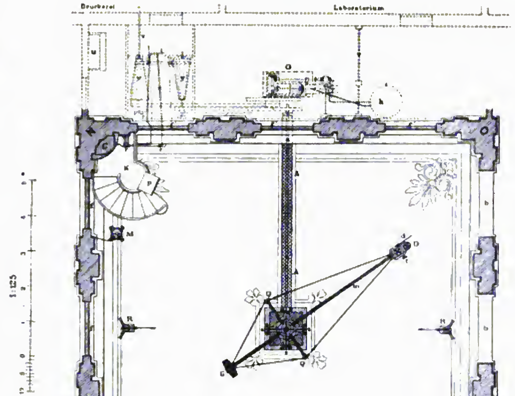
Fig. 360.



Längenſchnitt.

A. Kanal.
C. Chronograph.
G. Ausbalanzierungs-gewichte.
K. Beobachtungskanzel.
L. Fenſter.
M. Stativ.
N. Nordturm.
O. Gasmotor.
R. Tragbares Stativ.
S. Südturm.
T. Gitterturm.
W. Weſtturm.
d. Metallſcheibe.
h. Bleirohrleitung.
k. Behälter.
n. Geſtell.
p. Verbindungsſtück.

Fig. 361.



Grundriß.

r. Hebel.
s. Vertikalachſe.
t. Bleirohrleitung.
u. Batterieſchrank.
v. Welle.
y. Konus.

Lichthof der Deutſchen Seewarte mit dem *Combe*'ſchen Apparat [247]).

Fig. 362.

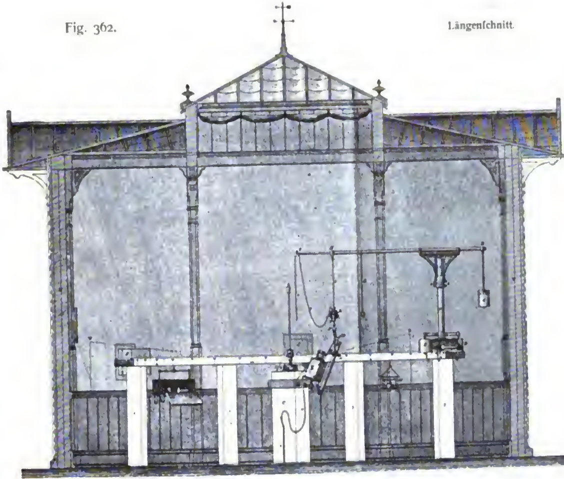
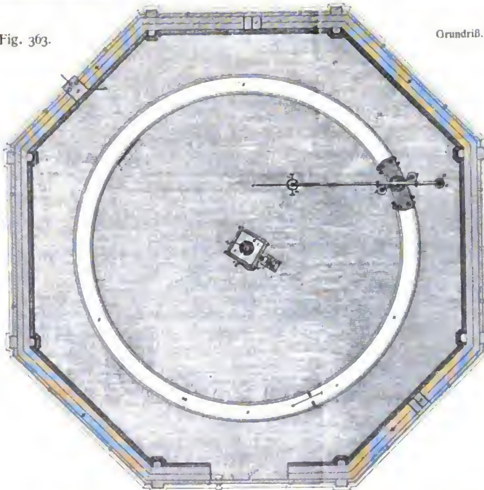


Fig. 363.



A. Spitze.
B. Gegengewicht.
C. Zentralpfeiler.
E. Syftem von Ringen *m* u. Spangen *p*.
G. Ausgleichungsgewichte.
H. Balken.
J. Mirenklappe.
L. Laterne.
M. Magnetometer.
N. Säule.
R. Kurbel.
S. Holzfäule.
T. Tifch.
c. Schnur.
i. Lederband.
k. Torfionsvorrichtung.
q. Rolle.
r. Gasrohr.
s. Spiegel.
x. Metermaß.

Magnetifcher Pavillon mit Induktionsapparat [247]). — $^1/_{50}$ w. Gr.

Fig. 364.

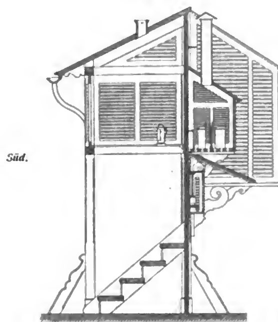


Fig. 365.

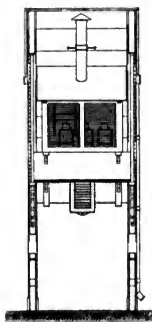
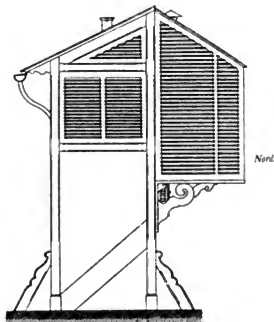


Fig. 366.



Thermometerhütten auf dem Waſſerbecken der Deutſchen Seewarte bei Hamburg[247]).

$^{1}/_{50}$ w. Gr.

388. Deutſche Seewarte zu Hamburg.

Die Deutſche Seewarte zu Hamburg iſt 1879—81 nach *Neumayer*'s Angaben von *Kirchenpauer* erbaut worden. Die Aufgaben dieſer Anſtalt ſind mannigfaltig; denn ſie dient als:

1) meteorologiſche Zentralſtation für die Küſtengegenden, ferner Prüfungsanſtalt für meteorologiſche und magnetiſche Apparate, ſowie für aſtronomiſche Inſtrumente zu Zeit- und Ortsbeſtimmungen für nautiſche Zwecke;

2) Übungs- und Lehranſtalt für höhere und mittlere Nautiker (höhere Navigationsſchule), und

3) hydrographiſches Inſtitut der Kaiſerlichen und der Handelsmarine.

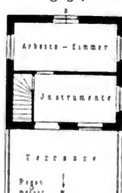
Dieſen verſchiedenen Zwecken entſprechend hat ſich auch die bauliche Anlage in manchen Punkten abweichend von den ſonſt vorkommenden Anordnungen geſtalten müſſen.

Die Warte liegt auf einer Anhöhe nahe beim Hamburger Hafen, der „Stintfang" genannt, in parkartiger Umgebung. Das überſchüttete Hauptſammelbecken der Hamburger Waſſerwerke liegt innerhalb des eingefriedigten Gebietes. Der Lageplan in Fig. 356[247]) veranſchaulicht die Verteilung der Bauten und die urſprünglichen Verhältniſſe der Umgebung.

Für die Grundrißgeſtaltung des Hauptgebäudes (Fig. 355, 357, 358, 360 u. 361[247]) war die Forderung eines quadratiſchen glasbedeckten Innenhofes von möglichſt konſtanter Temperatur maßgebend, welcher zur Aufſtellung eines *Combe*'ſchen Apparates für die Prüfung von Schiffsuhren und zu ähnlichen Unterſuchungen dient (Fig. 360 u. 361). Die vier äußeren Ecken des Gebäudes ſind zu 4 Türmen ausgeſtaltet, welche zu aſtronomiſchen, meteorologiſchen Beobachtungen, Sextantenprüfungen uſw. dienen.

Die unterirdiſche magnetiſche Station (Fig. 359[247]) dient weſentlich zu Kompaßprüfungen und bedarf daher nicht eines hohen Grades von Temperaturfeſtigkeit; die oberirdiſche (Fig. 362 u. 363[247]) iſt in Holz hergeſtellt. Drei Mirenklappen gewähren Ausſicht auf 3 Kirchtürme. Die Thermometergehäuſe (Fig. 364 bis 366[247]) ſind gleichfalls bemerkenswert.

Fig. 367.



Wetterwarte zu Cöln.

$^{1}/_{250}$ w. Gr.

[247]) Nach: NEUMAYER, G. Die Deutſche Seewarte. I. Beſchreibung der Zentralſtelle in Hamburg. Archiv der Deutſchen Seewarte, Jahrg. 7 (1884), Nr. 2. – Auch als Sonderabdruck erſchienen: Hamburg 1885. Taf. 1, 2, 6, 7, 10, 11, 19, 23, 24.

389.
Bernoullianum
zu
Bafel.

Das Bernoullianum zu Bafel, von dem bereits an zwei Stellen des vorhergehenden Heftes diefes „Handbuches“ die Rede war, enthält außer den an den dort bereits befprochenen phyfikalifchen und chemifchen Inftituten auch eine meteorologifchaftronomifche Anftalt.

Fig. 368.

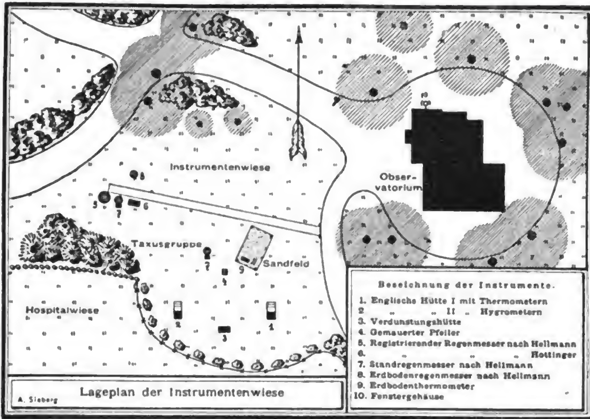
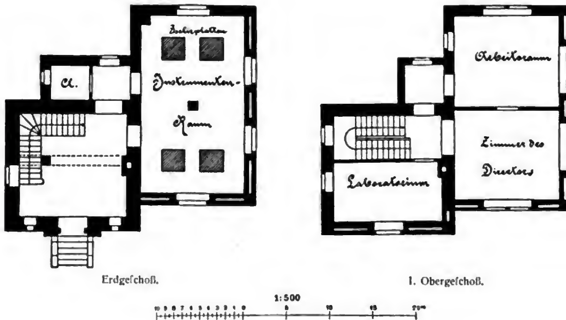


Fig. 369. Fig. 370.



Erdgefchoß. 1. Obergefchoß.

1:500

Meteorologifches Obfervatorium zu Aachen[218]).

[218]) Fakf.-Repr. nach: Polis, P. Das neu erbaute Meteorologifche Obfervatorium zu Aachen. Karlsruhe 1901.

Wie schon an jenen Stellen gesagt wurde, ist in der Mitte der Hinterfront des betreffenden Gebäudes ein Turm mit isoliertem Steinpfeiler errichtet. Im I. Obergeschoß befindet sich ein Zimmer für die regelmäßigen meteorologischen Beobachtungen; das II. Obergeschoß enthält ein Zimmer für selbstregistrierende meteorologische Instrumente, ein Zimmer mit Meridianspalt für ein kleines Meridianinstrument und eine freie Terrasse, auf der sich feste Postamente zum Aufstellen von Instrumenten und ein Regenmesser befinden. Das III. Obergeschoß wird von einem Raume mit drehbarer Kuppel, der ein Äquatorialinstrument aufnimmt, gebildet; der Durchmesser der Kuppel beträgt 5,00 m.

390. Wetterwarte zu Cöln.

Die Wetterwarte der „Kölnischen Zeitung“ zu Cöln wurde 1880 erbaut.

Inmitten der Stadt, jedoch zwischen größeren Gärten gelegen, ist auf einem Wohnhause, etwa 16 m über dem Straßenpflaster, eine mit Dachleinwand abgedeckte Terrasse angelegt, an deren Südende in quadratischem Aufbau (Fig. 367) ein Instrumenten- und ein Arbeitszimmer eingerichtet sind. Auf dem flachen Dache desselben stehen die Windmesser. Thermometer sind am Nordfenster untergebracht, Regenmesser auf der Terrasse. Zu Zeitbestimmungen vermittels eines Universalinstruments ist in der Brüstung der Terrasse ein Steinpfeiler vorhanden.

391. Wetterwarte zu Magdeburg.

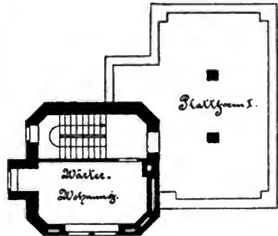
Die Wetterwarte der „Magdeburger Zeitung“ zu Magdeburg wurde 1880 von *Forster & Römling* nach *Aßmann*'s Angaben erbaut.

Das wesentliche der Anlage besteht in einem achtgeschossigen Turm von etwa 34 m Höhe über Straßenpflaster mit darüber errichtetem achtseitigen Glashause, welcher sich an das etwa 16,50 m hohe, flach gedeckte Druckereigebäude anlehnt.

In dem ersten über dieses Dach emporragenden Turmgeschoß steht ein Gasofen, dessen Abzugsgase direkt unter den Fußboden des Glashauses geleitet sind und vorzugsweise dieses heizen, während die übrigen Räume nur mäßig erwärmt werden.

Außer den oben befindlichen Thermometern sind auch noch in einem an das Gebäude stoßenden größeren Garten weitere Thermometer aufgestellt. Man ist mit der Anlage zufrieden.

Fig. 371.



II. Obergeschoß zu Fig. 369 u. 370 [248]).

392. Observatorium zu Aachen.

In Aachen werden seit dem Jahre 1838 meteorologische Beobachtungen vorgenommen. Die Zahl der hierzu notwendigen Instrumente nahm im Laufe der Zeit derart zu, daß die seither benutzten Räumlichkeiten nicht ausreichten und die Errichtung eines eigenen Heims notwendig wurde. Durch eine namhafte Stiftung wurde es möglich, 1899—1900 auf dem Wingertsberg, dem höchsten Punkt des Aachener Stadtgartens, das in Fig. 368 bis 371 [248]) dargestellte meteorologische Observatorium zu erbauen.

Die Lage des Observatoriums ist eine einwandfreie: die Thermometeraufstellungen erfahren eine genügende natürliche Ventilation; der Regenmesseraufstellung ist durch zweckmäßig angelegte Baum- und Strauchwerkgruppen der erforderliche Windschutz gewährleistet; vor allem ist die Anlage der Windmeßvorrichtung sehr günstig; für die Himmelsschau, Beobachtung der Wolken und atmosphärischen Vorgänge ist eine vorteilhafte Stellung geschaffen. Das Gebäude ist burgartig aus rotem Sandstein und Ziegelmauerwerk mit Zementputz ausgeführt und besitzt einen 21,00 m hohen Turm mit 6,00 × 6,00 m Grundfläche. Sämtliche Dächer sind als Plattformen in Holzzement mit Kiesaufschüttung aufgebaut. Die Längsachse des Gebäudes erstreckt sich genau von Norden nach Süden.

Das Erdgeschoß des Turmbaues wird, wie Fig. 369 zeigt, bis zum I. Obergeschoß als Treppenhaus und Flur benutzt. Im I. Obergeschoß (Fig. 370) ist das physikalisch-meteorologische Laboratorium durch eine Wand abgetrennt; über diesem befindet sich im II. Obergeschoß (Fig. 371) die Dienerwohnung und im III. Obergeschoß ein Beobachtungsraum. Im niedrigeren Teile des

Obſervatoriums befinden ſich im Erdgeſchoß der Raum für die Apparatenſammlung und im I. Obergeſchoß die eigentlichen Arbeitsräume; das II. Obergeſchoß wird hier von einer Plattform gebildet.

Von den das Obſervatorium umgebenden Raſenflächen (Fig. 368) iſt die im Südweſten gelegene zur Aufſtellung der zu den täglichen Meſſungen gebrauchten Inſtrumente (Thermograph, Hygrograph, Haarhygrometer, Atmometer, Regenmeſſer, Erdbodenthermometer, Extremthermometer und Aſpirations-Pſychrometer eingerichtet.

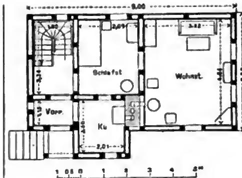
Die Erhellung bei Dunkelheit erfolgt durch *Auer*'ſches Gasglühlicht und die Erwärmung in der kälteren Jahreszeit durch Dampfheizung [249]).

Fig. 372.



Schaubild.

Fig. 373.



I. Obergeſchoß.

Meteorologiſches Obſervatorium auf der Schneekoppe [250]).

Im Jahre 1899 wurde auf der Schneekoppe, 1605,00 m über dem Meeresſpiegel gelegen, ein kleines meteorologiſches Obſervatorium (Fig. 372 u. 373 [250]) erbaut, von dem ſich dem Beobachter bei klarem Wetter ein Geſichtskreis von etwa 300 km Durchmeſſer darbietet. 393. Obſervatorium auf der Schneekoppe.

Das Gebäude iſt genau nach den Himmelsgegenden geſtellt und beſitzt ein Kellergeſchoß mit Vorratsräumen, ein Erdgeſchoß und ein I. Obergeſchoß (Fig. 373) mit Küche, Schlaf- und Wohnräumen, ein II. Obergeſchoß mit dem Beobachtungsraum und ſchließlich einen der Himmelsſchau dienenden Turmaufbau (Fig. 372); die Plattformen auf dem Hauſe werden auch zu Beobachtungen im Freien benutzt.

Der Wahl der Bauſtoffe und der Konſtruktion wurde beſondere Sorgfalt zugewendet und dabei die Erfahrung bei den Hüttenbauten in den Alpen uſw. verwertet; Einzelheiten hierüber ſind in der unten genannten Zeitſchrift [250]) zu finden. Der Flur und das Treppenhaus werden von einer im Keller gelegenen Heizkammer, aus der die erwärmte Luft durch Kanäle nach oben ſtrömt, erwärmt; im übrigen ſind in allen Räumen Dauerbrandöfen aufgeſtellt.

Die Koſten des Baues waren auf 40000 Mark, diejenigen der inneren Einrichtung auf 4000 Mark veranſchlagt [251]).

Das am höchſten gelegene Obſervatorium (4365,00 m über dem Meeresſpiegel) iſt dasjenige auf dem Mont-Blanc, deſſen Errichtung auch die größten Schwierigkeiten bereitete. Der Alpenforſcher *Vallot* hat dasſelbe 1890 — 445,00 m unter dem Gipfel des genannten Bergrieſen — zur Ausführung gebracht (Fig. 374 u. 375 [252]). 394. Obſervatorium auf dem Mont-Blanc.

Dieſe Warte iſt vor allem für meteorologiſche, geophyſikaliſche und phyſiologiſche Studien

[249]) Nach ebendaſ.
[250]) Fakſ.-Repr. nach: Centralbl. d. Bauverw. 1889, S. 578, 579.
[251]) Nach ebendaſ.
[252]) Fakſ.-Repr. nach: Centralbl. d. Bauverw. 1892, S. 283.

beſtimmt. Da eine größere Zahl von Inſtrumenten unterzubringen war, ſo durfte das Gebäude nicht zu klein hergeſtellt werden. Es nimmt etwas über 90 qm Bodenfläche ein und enthält 8 Räumlichkeiten; die Beſtimmung der letzteren iſt aus Fig. 375 zu entnehmen. Thermometer, Hygrometer und einige andere Vorrichtungen ſind ſtets im Freien aufzuſtellen und haben deshalb an der Oſtfront in ſchrankartigen Schutzkaſten, die mit Stelläden verſehen ſind, Platz gefunden; Schneemeſſer und Windmeſſer befinden ſich auf dem Dache.

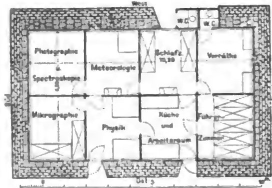
Die bereits erwähnten techniſchen Schwierigkeiten der Ausführung beſtanden hauptſächlich darin, daß kein Konſtruktionsteil ſchwerer als 15 kg ſein durfte (alles mußte von Menſchen auf dem Rücken emporgetragen werden) und daß die Geſamtkonſtruktion einem Winddruck von

Fig. 374.



Schaubild nach Süden.

Fig. 375.



Grundriß.

Obſervatorium auf dem Mont-Blanc [252]).

400 kg auf 1 qm Widerſtand leiſten mußte. Das Bauwerk wurde aus Holz gezimmert und unmittelbar auf den Felſen geſetzt; die Schwellen, auf denen die lotrechten Pfoſten ſtehen, ſind mit einer trockenen Steinpackung von 0,75 bis 1,00 m Stärke, welche das ganze Haus umgibt, bedeckt. Von der Verwendung von Mörtel wurde abgeſehen, weil die dazu notwendigen Materialien zu ſchwer hinaufzubefördern geweſen wären. Das Ausfüllen der Fugen beſorgt der feine Schnee, der in dieſelben von allen Seiten hineingetrieben wird, dort nach und nach von den Sonnenſtrahlen zum Schmelzen gebracht wird und ſchließlich wieder feſtfriert, ſo daß man einen einzigen Block von Granit und Eis vor ſich hat. Das Dach iſt nach Art der Eiſenbahnwagendächer aus Wagentuch hergeſtellt, welches auf eine Leiſtenſchaldecke genagelt iſt.

In der Nähe der Warte iſt ein kleineres Häuschen, eine Reiſendenherberge, errichtet [253]).

---

[252]) Nach: *Le génie civil*, Bd. 21, S. 17 – und: Centralbl. d. Bauverw. 1892, S. 283.

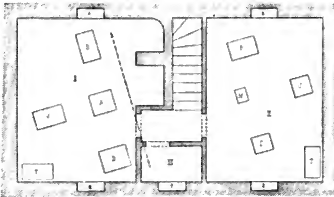
Von der unterirdifchen magnetifchen Station zu St. Maur bei Paris fei nur in Fig. 376 der Grundriß der magnetifchen Variationsftation mitgeteilt, welche in einem überwölbten Kellergefchoß drei Räume von fehr befcheidenen Abmeffungen zeigt. 395. Magnet. Station zu St. Maur.

Die Kellerfenfter find ohne dichten Verfchluß nur mit durchbrochenen Steinplatten gegen Licht abgedämpft. Ob diefe einfachen Vorkehrungen zur Erhaltung der gleichmäßigen Temperaturverhältniffe ufw. genügen, ift hier nicht näher bekannt [254]).

Das Hauptgebäude des meteorologifch-magnetifchen Obfervatoriums zu Perpignan enthält im Erdgefchoß Dienfträume, in zwei darüber gelegenen Gefchoffen Wohnungen. Ein mit Plattform abgefchloffener Turm überhöht das Ganze. 396. Obfervatorium zu Perpignan.

Der »magnetifche Keller« ift zur Hälfte in den Boden eingegraben, zur Hälfte überfchüttet und mit einer leichten Fachwerkhütte überbaut, das Ganze mit hohem Strauchwerk umpflanzt. In diefem — der Anlage von St. Maur ähnlichen — Keller follen auch die abfoluten Meffungen vorgenommen werden [255]).

Fig. 376.



Magnetifche Variationsftation zu St. Maur bei Paris.

I. Raum für direkte Beobachtungen:
A. Beobachtungsinftrument.
B. Bifilarinftrument.
D. Deklinationsinftrument.
J. Inklinationsinftrument.
II. Raum für felbftregiftrierende Apparate:
M. Magnetograph.
T. Tifch.
III. Photographifche Dunkelkammer.
a. Verdunkelte Kellerfenfter.

1/125 w. Gr.

Zum Schluß diefer Betrachtungen fei noch einer erft im Entwurf begriffenen Anlage gedacht, des meteorologifch-magnetifchen Inftituts auf dem Telegraphenberge bei Potsdam. 397. Meteorolog.-magnet. Station bei Potsdam.

Diefe als Hauptftation des Beobachtungsnetzes im ganzen Lande geplante Anlage foll nach dem Programm des Direktors *v. Bezold* wefentlich aus zwei Bauanlagen beftehen, dem Hauptgebäude, welches alle Gefchäftsräume und Dienftwohnungen enthält und möglichft hoch angelegt wird, um die zur Ausfchau dienenden Dachflächen, befonders das Obergefchoß des Turmes, von den Einflüffen des umgebenden Waldgebietes möglichft freizumachen, und einem gefonderten magnetifchen Obfervatorium, für welches bereits ein fpezieller Entwurf aufgeftellt ift. Hier follen die beiden magnetifchen Stationen dergeftalt in einem Gebäude vereinigt werden, daß in einem mit ftarken Gewölben überdeckten, durch gleichfalls gewölbte Umgänge vom umgebenden Boden losgefchnittenen, nach unten durch eine ftarke Grobmörtelplatte vom Untergrund losgelöften Kellergefchoß die Variationsbeobachtungen vor fich gehen, während ein über demfelben errichtetes Erdgefchoß die Räume für die abfoluten Meffungen enthält. Für die Temperierung und Trockenhaltung find befondere Vorkehrungen in Ausficht genommen, über welche jedoch nähere Mitteilungen bis nach erfolgter Ausführung und Inbetriebnahme der Anftalt vorbehalten bleiben müffen. Für jetzt genüge deshalb die Andeutung, daß die Zuführung der Außenluft nach den Kellerräumen nicht unmittelbar, fondern durch einen langen unterirdifchen Rohrkanal erfolgen wird, in welchem die Luft einen der Bodentemperatur annähernd gleichen Wärmegrad annehmen und fo bei höherer Außentemperatur einen entfprechenden Teil ihres Feuchtigkeitsgehaltes abgeben

254) Näheres in: MASCART. *Atelier Rumkorff.* Paris 1885.

255) Näheres in: *La nature.* 1886, Nr. 682.

foll, bevor fie, an befonders eingerichteten Rohrapparaten im Keller felbft wieder angewärmt, in den Beobachtungsraum eintritt.

Es leuchtet wohl ein, daß durch den Aufbau des vollen und ebenfalls gegen zu rafchen Temperaturausgleich wohl verwahrten Erdgefchoffes das Wärmegleichmaß im Keller wefentlich gefördert wird, während man gegenfeitige Störungen der Beobachtungen in beiden Stationen auf wiffenfchaftlicher Seite nicht befürchtet. Natürlich wird für Eifenfreiheit der Anlage in weiteftgehender Weife geforgt. So find u. a. alle für den Bau in Betracht kommenden Stoffe, befonders Steine, Kalk ufw., einer genauen Unterfuchung auf ihren etwaigen Eifengehalt unterworfen worden, welche zum Teile überrafchende Ergebniffe geliefert haben.

Die beabfichtigte allgemeine Anordnung der Bauten auf dem Platze ift aus dem Lageplan in Fig. 326 (S. 326) des aftro-phyfikalifchen Obfervatoriums auf dem Telegraphenberge zu erfehen.

Literatur
über „Sternwarten und andere Obfervatorien".

KLÜBER, J. L. Die Sternwarte zu Mannheim. Carlsruhe 1811.
SCHINKEL, C. F. Sammlung architektonifcher Entwürfe etc. Berlin 1823—40.
Heft 25, Nr. 153, 154: Entwurf zu der neuen Sternwarte in Berlin.
STRUVE, F. G. W. *Defcription de l'obfervatoire aftronomique central de Poulkova.* Petersburg 1845
GOURLIER, BIET, GRILLON & TARDIEU. *Choix d'édifices publics projetés et conftruits en France depuis le commencement du XIXme. fiècle.* Paris 1845—50.
Bd. 2, Pl. 256—258: *Obfervatoire à Paris.*
Bd. 3, Pl. 351, 352: *Obfervatoire à Touloufe.*
HANSEN, TH. Die freiherrlich von *Sina*'fche Sternwarte bei Athen. Allg. Bauz. 1846, S. 126.
Bauausführungen des Preußifchen Staates. Herausgegeben von dem Kgl. Minifterium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten. Berlin 1851.
Bd. 1: Die Sternwarte zu Königsberg in Preußen. — Kuppel auf der neuen Kgl. Sternwarte in Berlin.
Coupole et élévation de la coupole de l'obfervatoire de Paris. Encyclopédie d'arch. 1853, Pl. 48—50.
Die bewegliche Kuppel des Obfervatoriums in Paris. Allg. Bauz. 1854, S. 131.
HOHENSTEIN. Das kaiferlich ruffifche Central-Obfervatorium in Pulkowa bei Petersburg. ROMBERG's Zeitfchr. f. pract. Bauk. 1856, S. 289.
BRUHNS, C. Gefchichte und Befchreibung der Leipziger Sternwarte etc. Leipzig 1861.
HANSEN, CH. Die neue Univerfitäts-Sternwarte in Kopenhagen. Allg. Bauz. 1863, S. 110.
Die Kuppel der neuen Sternwarte in Zürich. HAARMANN's Zeitfchr. f. Bauhdw. 1864, S. 252.
SCHERZER, R. Sternwarte zu Gotha. Zeitfchr. f. Bauw. 1865, S. 11.
MORITZ, A. Der Bewegungs-Mechanismus am Drehthurme des Obfervatoriums zu Tiflis. Dorpat 1866.
Das magnetifch-meteorologifche Obfervatorium in Tiflis. Aftronom. Nachr., Bd. 69, S. 273.
Sammlung gemeinverftändlicher wiffenfchaftlicher Vorträge. Heft 67: Die Sternwarte zu Greenwich. Von R. O. MEIBAUER. Berlin 1869.
AIRY, G. B. Befchreibung des großen Aequatorials der Sternwerte zu Greenwich. Repertorium f. Exp.-Phyfik, Bd. 7 (1871), S. 119, 161, 247, 321.
Befchreibung der Sternwarte zu Bothkamp. Aftronom. Nachr., Nr. 1843. Repertorium f. Exp.-Phyfik, Bd. 7. (1871), S. 236.
WIST, J. Studien über ausgeführte Wiener Bau-Conftructionen. Wien 1872.
Taf. 16—18: Aftronomifches Obfervatorium des k. k. polytechnifchen Inftitutes in Wien.
Centralanftalt für Meteorologie in Wien: WINKLER, E. Technifcher Führer durch Wien. 2. Aufl. Wien 1874. S. 185.
ANDERSON. *Conftruction of the Orwell park obfervatory. Builder.* Bd. 32, S. 991.
The Royal obfervatory, Greenwich: a glance at it. Builder, Bd. 32, S. 1043.
Obfervatories in the United ftates. Harper's new monthly magazine, Bd. 48, S. 526; Bd. 49, S. 518.
ANDRÉE, CH. & G. RAYET. *L'aftronomie pratique et les obfervatoires en Europe et en Amérique* Paris 1874—78.
WILD, H. Das neue meteorologifch-magnetifche Obfervatorium für St. Petersburg in Pawlowsk Repertorium f. Exp.-Phyfik, Bd. 15 (1876), S. 57.
Sternwarte in Zürich: Zürichs Gebäude und Sehenswürdigkeiten. Zürich 1877, S. 57.

Oxford univerfity obfervatory. Builder, Bd. 36, S. 484.
WILD, H. Das neue meteorologifch-magnetifche Obfervatorium in Pawlowsk. St. Petersburg 1878.
SPIEKER. Die Bauausführungen des Königlichen aftrophyfikalifchen Obfervatoriums auf dem Telegraphenberge bei Potsdam. Zeitfchr. f. Bauw. 1879, S. 33.
Sternwarte in Zürich. Deutfche Bauz. 1880, S. 145.
LASIUS, G. Die Sternwarte in Zürich — ein Bau *Gottfried Semper*'s. Eifenb., Bd. 12, S. 74.
FELLNER, M. F. *The new imperial and royal obfervatory of Vienna. Engng.,* Bd. 29, S. 115, 200, 310, 391, 409, 467.
Bernoullianum, Anftalt für Phyfik, Chemie und Aftronomie an der Univerfität Bafel. Repertorium f. Exp.-Phyfik, Bd. 16 (1880), S. 158.
GRUBB, H. *Defcription of the great 27-inch refracting telefcope and revolving dome, for the Imperial and Royal obfervatory of Vienna.* London 1881.
FELLNER & HELMER. Die neue Sternwarte der Wiener Univerfität. Allg. Bauz. 1881, S. 12.
Das neue Dienftgebäude der deutfchen Seewarte in Hamburg. Centralbl. d. Bauverw. 1882, S. 62, 70.
RICHOU, G. *L'obfervatoire du Pic du Midi. Le génie civil,* Bd. 3, S. 265.
The new obfervatory, Vienna. Builder, Bd. 40, S. 283.
Mountain weather obfervatories. Builder, Bd. 42, S. 749.
Propofed meteorological obfervatory tower, Shire-Newton, near Chepftow. The architect, Bd. 29, S. 371.
NEUMAYER, G. Die Deutfche Seewarte. I. Befchreibung der Zentralftelle in Hamburg. Archiv der Deutfchen Seewarte, Jahrg. VII (1884), Nr. 2. — Auch als Sonderabdruck erfchienen: Hamburg 1885.
Die Parifer Sternwarten. Centralbl. d. Bauverw. 1884, S. 433.
GARNIER, CH. & G. EIFFEL. *Obfervatoire de Nice. Coupole du grand équatorial.* Paris 1885.
Kuppel der Sternwarte zu Nizza. Deutfche Bauz. 1885, S. 300, 444.
Schwimmendes Kuppeldach der Sternwarte zu Nizza. Wochbl. f. Baukde. 1885, S. 323.
Die Drehkuppel für den großen Refraktor in Nizza. Centralbl. d. Bauverw. 1885, S. 288.
Coupole du grand équatorial de l'obfervatoire à Nice. Le génie civil, Bd. 7, S. 65.
The Nice obfervatory. Engng., Bd. 39, S. 643.
Rousdon obfervatory, Devon. Building news, Bd. 48, S. 930.
The Lick obfervatory. Science, Bd. 6, S. 186.
Der achtzöllige Refraktor der *Kann*'fchen Privatfternwarte zu Zürich. Schweiz. Bauz., Bd. 7, S. 1.
Coupole du grand équatorial de Nice. Schweiz. Bauz., Bd. 8, S. 22.
Propofed obfervatory, Mount Hamilton, California. Engineer, Bd. 62, S. 23.
Das *Lick*-Obfervatorium (Californien). *La nature,* Nr. 660.
Meteorologifches Obfervatorium in Limoges. *La nature,* Nr. 667.
Obfervatorium in Perpignan. *La nature,* Nr. 682.
Harvard obfervatory and the Henry Draper memorial. Scient. American, Bd. 57, S. 239, 278.
The Warner obfervatory. Engng., Bd. 45, S. 99.
The thirty-fix inch equatorial telefcope of the Lick obfervatory. Engineer, Bd. 66, S. 6.
Obfervatorien zu Köln: LENT. Köln. Feftfchrift für die Mitglieder und Theilnehmer der 61. Verfammlung deutfcher Naturforfcher und Aerzte. Köln 1888. S. 593.
The Lick obfervatory. Engineering, Bd. 46, S. 1, 81, 149, 155, 200, 225, 396.
The Lick obfervatory of the univerfity of California. Scient. American, Bd. 58, S. 159, 373.
SAAL. Das magnetifche Obfervatorium auf dem Telegraphenberge bei Potsdam. Centralbl. d. Bauverw. 1889, S. 435.
Hygienifch-meteorologifches Obfervatorium von *Wilh. Lambrecht* in Göttingen. UHLAND's Ind. Rundfch., Jahrg. 3, S. 197.
Die Volks-Sternwarte „Urania" in Berlin. UHLAND's Ind. Rundfchau 1889, S. 395.
Sketch for Ladd obfervatory for Brown univerfity, Providence. American architect, Bd. 29, S. 45.
HOVEY, H. C. *The Leander McCormick obfervatory of the univerfity of Virginia. Scient. American,* Bd. 60, S. 55.
Die Königlichen Obfervatorien für Aftrophyfik, Meteorologie und Geodäfie bei Potsdam etc. Berlin 1890.
BEZOLD, W. v. Das Königlich Preußifche Meteorologifche Inftitut in Berlin und deffen Obfervatorium bei Potsdam. Berlin 1890.
Sternwarte zu Hamburg: Hamburg und feine Bauten, unter Berückfichtigung der Nachbarftädte Altona und Wandsbeck. Hamburg 1890. S. 106.

Das Gebäude der deutschen Seewarte zu Hamburg: Hamburg und feine Bauten, unter Berücksichtigung der Nachbarstädte Altona und Wandsbeck. Hamburg 1890. S. 104.

SAAL. Das Kuppelgebäude zur photographischen Aufnahme der Himmelskarte bei Potsdam. Centralbl. d. Bauverw. 1890, S. 389.

L'observatoire de Nice. Le génie civil, Bd. 23, S. 213.

MARESCHAL, G. *Le grand équatorial condé de l'observatoire de Paris. Le génie civil,* Bd. 19, S. 169.

HALE, G. E. *The Kenwood physical observatory. Scient. American,* Bd. 65, S. 166.

Die Mont-Blanc-Warte. Centralbl. d. Bauverw. 1892, S. 283.

BOURDIL, F. *L'observatoire du Mont-Blanc. Le génie civil,* Bd. 21, S. 17.

NANSOUTY, M. DE. *La grande coupole tournante de 19 mètres de diamètre, de l'observatoire de Meudon. Le génie civil,* Bd. 21, S. 389.

The new national Scottish observatory, Edinburgh. Building news, Bd. 62, S. 828.

WEVER. Umbau der Sternwarte zu Göttingen. Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1893, S. 157.

Sternwarte zu Straßburg: Straßburg und feine Bauten. Straßburg 1894. S. 471.

Sternwarte zu Zürich: Festschrift zur Feier des 25 jährigen Bestehens der Gesellschaft ehemaliger Studierender der Eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich. Zürich 1894. S. 71.

SPIEKER, P. Die Königlichen Observatorien für Astrophysik, Meteorologie und Geodäsie auf dem Telegraphenberge bei Potsdam. Zeitschr. f. Bauw. 1894, S. 1, 203, 343.

Reconstruction de l'observatoire de Goettingue. Nouv. annales de la const. 1894, S. 59.

Erweiterungsbau der Universitäts-Sternwarte in Königsberg i. Pr. Centralbl. d. Bauverw. 1896, S. 550.

The new Royal observatory, Edinburgh. Engng., Bd. 61, S. 469, 528.

The Chamberlin observatory, Denver. Engng., Bd. 63, S. 702.

Observatory roof. Engng., Bd. 66, S. 725.

SAAL. Das meteorologische Observatorium auf der Schneekoppe. Centralbl. d. Bauverw. 1899, S. 578.

Kuppeldach für das Yerkes-Observatorium in Lake Geneva. UHLAND's Techn. Rundschau 1899, Gruppe III, S. 53.

Construction de la grande coupole en acier de l'observatoire Yerkes, à Lake Geneva (Wisconsin). Le génie civil, Bd. 35, S. 330.

Plan of Greenwich observatory buildings. Builder, Bd. 77, S. 281.

Das Meteorologische Observatorium zu Aachen: Festschrift zur 72. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte. Aachen 1900. S. 206.

SAAL. Das Gebäude für erdmagnetische Feinmessungen auf dem Telegraphenberge bei Potsdam. Centralbl. d. Bauverw. 1900, S. 553.

POLIS, P. Das neu erbaute meteorologische Observatorium zu Aachen. Karlsruhe 1901.

ALBRECHT, F. & M. ALBRECHT. Die Reste der Sternwarten Tycho Brahe's auf der Insel Hveen. Berlin 1901.

SAAL. Das Kuppelgebäude für den großen Refractor des astrophysicalischen Observatoriums auf dem Telegraphenberge bei Potsdam. Zeitschr. f. Bauw. 1901, S. 359.

Neubau eines Meridiankreishauses für die Sternwarte der Universität Kiel. Zentralbl. d. Bauverw. 1903, S. 237.

Berichtigungen.

In Fig. 119 (S. 128) ist statt „Laparotomie“ zu lesen „Laparatomie“.

S. 194, Zeile 6 v. u. und zugehörigem Randtitel: Statt „Groß-Lichtenfelde“ zu lesen: Groß-Lichterfelde“.

DRITTER TEIL.

DIE HOCHBAUKONSTRUKTIONEN.

1. Band: **Konstruktionselemente** in Stein, Holz und Eisen. Von Geh. Regierungsrat Prof. G. BARKHAUSEN, Hannover, Geh. Regierungsrat Prof. Dr. F. HEINZERLING, Aachen und Geh. Baurat Prof. † E. MARX, Darmstadt. — **Fundamente**. Von Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. Dritte Auflage. Preis: 15 Mark, in Halbfranz gebunden 18 Mark.

2. Band: **Raumbegrenzende Konstruktionen.**

Heft 1: **Wände und Wandöffnungen.** Von Geh. Baurat Prof. † E. MARX, Darmstadt. Zweite Auflage. Preis: 24 Mark, in Halbfranz gebunden 27 Mark.

Heft 2: **Einfriedigungen, Brüstungen und Geländer; Balkone, Altane und Erker.** Von Prof. † F. EWERBECK, Aachen und Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. — **Gesimse.** Von Prof. † A. GÖLLER, Stuttgart. Zweite Auflage. Preis: 20 M., in Halbfranz geb. 23 M.

Heft 3, a: **Balkendecken.** Von Geh. Regierungsrat Prof. G. BARKHAUSEN, Hannover. Zweite Aufl. Preis: 15 Mark, in Halbfranz gebunden 18 Mark.

Heft 3, b: **Gewölbte Decken; verglaste Decken und Deckenlichter.** Von Geh. Hofrat Prof. C. KÖRNER, Braunschweig, Bau- und Betriebs-Inspektor A. SCHACHT, Celle, und Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. Zweite Aufl. Preis: 24 Mark, in Halbfranz gebunden 27 Mark.

Heft 4: **Dächer;** Dachformen. Von Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. — Dachstuhlkonstruktionen. Von Geh. Baurat Prof. TH. LANDSBERG, Darmstadt. Zweite Auflage. Preis: 18 Mark, in Halbfranz gebunden 21 Mark.

Heft 5: **Dachdeckungen;** verglaste Dächer und Dachlichter; massive Steindächer, Nebenanlagen der Dächer. Von Geh. Baurat Prof. H. KOCH, Berlin, Geh. Baurat Prof. † E. MARX, Darmstadt und Geh. Oberbaurat L. SCHWERING, St. Johann a. d. Saar. Zweite Auflage. Preis: 26 Mark, in Halbfranz gebunden 29 Mark.

3. Band, Heft 1: **Fenster, Thüren** und andere bewegliche Wandverschlüsse. Von Geh. Baurat Prof. H. KOCH, Berlin. Zweite Auflage. Preis: 21 Mark, in Halbfranz gebunden 24 Mark.

Heft 2: **Anlagen zur Vermittelung des Verkehrs in den Gebäuden** (Treppen und innere Rampen; Aufzüge; Sprachrohre, Haus- und Zimmer-Telegraphen). Von Direktor † J. KRÄMER, Frankenhausen, Kaiserl. Rat PH. MAYER, Wien, Baugewerkschullehrer O. SCHMIDT, Posen und Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. Zweite Auflage. Preis: 14 Mark, in Halbfranz gebunden 17 Mark.

Heft 3: **Ausbildung der Fussboden-, Wand- und Deckenflächen.** Von Geh. Baurat Prof. H. KOCH, Berlin. Preis: 18 Mark, in Halbfranz gebunden 21 Mark.

4. Band: **Anlagen zur Versorgung der Gebäude mit Licht und Luft, Wärme und Wasser.** Versorgung der Gebäude mit Sonnenlicht und Sonnenwärme. Von Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. — Künstliche Beleuchtung der Räume. Von Geh. Regierungsrat Prof. H. FISCHER und Prof. Dr. W. KOHLRAUSCH, Hannover. — Heizung und Lüftung der Räume. Von Geh. Regierungsrat Prof. H. FISCHER, Hannover. — Wasserversorgung der Gebäude. Von Prof. Dr. O. LUEGER, Stuttgart. Zweite Auflage. Preis: 22 Mark, in Halbfranz gebunden 25 Mark.

5. Band: **Koch-, Spül-, Wasch- und Bade-Einrichtungen.** Von Geh. Bauräten Professoren † E. MARX und Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. — **Entwässerung und Reinigung der Gebäude;** Ableitung des Haus-, Dach- und Hofwassers; Aborte und Pissoirs; Entfernung der Fäkalstoffe aus den Gebäuden. Von Privatdocent Bauinspektor M. KNAUFF, Berlin und Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. Zweite Aufl. (Vergriffen.) Dritte Auflage in Vorbereitung.

6. Band: **Sicherungen gegen Einbruch.** Von Geh. Baurat Prof. † E. MARX, Darmstadt und Geh. Baurat Prof. H. KOCH, Berlin. — **Anlagen zur Erzielung einer guten Akustik.** Von Stadtbaurat A. STURMHOEFEL, Berlin. — **Glockenstühle.** Von Geh. Rat Dr. C. KÖPCKE, Dresden. — **Sicherungen gegen Feuer, Blitzschlag, Bodensenkungen und Erderschütterungen; Stützmauern.** Von Baurat E. SPILLNER, Essen. — **Terrassen und Perrons, Freitreppen und äussere Rampen.** Von Prof. † F. EWERBECK, Aachen. — **Vordächer.** Von Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. — **Eisbehälter und Kühlanlagen mit künstlicher Kälteerzeugung.** Von Oberingenieur E. BRÜCKNER, Moskau und Baurat E. SPILLNER, Essen. Dritte Auflage. Preis: 14 Mark, in Halbfranz gebunden 17 Mark.

Zu beziehen durch die meisten Buchhandlungen.

VIERTER TEIL.

ENTWERFEN, ANLAGE UND EINRICHTUNG DER GEBÄUDE.

1. Halbband: **Architektonische Komposition.** Allgemeine Grundzüge. Von Geh. Baurat Prof. † Dr. H. WAGNER, Darmstadt. — Proportionen in der Architektur. Von Prof. A. THIERSCH, München. — Anlage des Gebäudes. Von Geh. Baurat Prof. † Dr. H. WAGNER, Darmstadt. — Gestaltung der äusseren und inneren Architektur. Von Prof. J. BÜHLMANN, München. — Vorräume, Treppen-, Hof- und Saal-Anlagen. Von Geh. Baurat Prof. † Dr. H. WAGNER, Darmstadt und Stadtbaurat A. STURMHOEFEL, Berlin. Dritte Auflage.
Preis: 18 Mark, in Halbfranz gebunden 21 Mark.

2. Halbband: **Gebäude für die Zwecke des Wohnens, des Handels und Verkehres.**

Heft 1: **Wohnhäuser.** Von Geh. Hofrat Prof. C. WEISSBACH, Dresden.
Preis: 21 Mark, in Halbfranz gebunden 24 Mark.

Heft 2: **Gebäude für Geschäfts- und Handelszwecke** (Geschäfts-, Kauf- und Warenhäuser, Gebäude für Banken und andere Geldinstitute, Passagen oder Galerien, Börsengebäude). Von Prof. Dr. H. AUER, Bern, Architekt P. KICK, Berlin, Prof. K. ZAAR, Berlin und Docent A. L. ZAAR, Berlin. Preis: 16 Mark, in Halbfranz gebunden 19 Mark.

Heft 3: **Gebäude für den Post-, Telegraphen- und Fernsprechdienst.** Von Postbaurat R. NEUMANN, Erfurt. Preis: 10 Mark, in Halbfranz gebunden 13 Mark.

Heft 4: **Eisenbahnhochbauten.** Von Geh. Baurat A. RÜDELL, Berlin. In Vorbereitung

3. Halbband: **Gebäude für die Zwecke der Landwirtschaft und der Lebensmittel-Versorgung.**

Heft 1: **Landwirtschaftliche Gebäude und verwandte Anlagen.** Von Prof. A. SCHUBERT, Kassel und Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. Zweite Auflage.
Preis: 12 Mark, in Halbfranz gebunden 15 Mark.

Heft 2: **Gebäude für Lebensmittel-Versorgung** (Schlachthöfe und Viehmärkte; Märkte für Lebensmittel; Märkte für Getreide; Märkte für Pferde und Hornvieh). Von Stadtbaurat † G. OSTHOFF, Berlin und Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. Zweite Auflage. Preis: 16 Mark, in Halbfranz gebunden 19 Mark.

4. Halbband: **Gebäude für Erholungs-, Beherbergungs- und Vereinszwecke.**

Heft 1: **Schankstätten und Speisewirtschaften, Kaffeehäuser und Restaurants.** Von Geh. Baurat Prof. † Dr. H. WAGNER, Darmstadt und Geh. Baurat Prof. H. KOCH, Berlin. — **Volksküchen und Speiseanstalten für Arbeiter; Volkskaffeehäuser.** Von Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. — **Oeffentliche Vergnügungsstätten.** Von Geh. Baurat Prof. † Dr. H. WAGNER, Darmstadt und Geh. Baurat Prof. H. KOCH, Berlin. — **Festhallen.** Von Geh.-Rat Prof. Dr. J. DURM, Karlsruhe. — **Gasthöfe höheren Ranges.** Von Geh. Baurat H. v. D. HUDE, Berlin. — **Gasthöfe niederen Ranges, Schlaf- und Herbergshäuser.** Von Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. Dritte Auflage.
Preis: 18 Mark, in Halbfranz gebunden 21 Mark.

Heft 2: **Baulichkeiten für Kur- und Badeorte.** Von Architekt † J. MYLIUS, Frankfurt a. M. und Geh. Baurat Prof. † Dr. H. WAGNER, Darmstadt. — **Gebäude für Gesellschaften und Vereine.** Von Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT und Geh. Baurat Prof. † Dr. H. WAGNER, Darmstadt. — **Baulichkeiten für den Sport. Sonstige Baulichkeiten für Vergnügen und Erholung.** Von Geh.-Rat Prof. Dr. J. DURM, Karlsruhe, Architekt † J. LIEBLEIN, Frankfurt a. M., Oberbaurat Prof. R. v. REINHARDT, Stuttgart und Geh. Baurat Prof. † Dr. H. WAGNER, Darmstadt. Dritte Auflage. Preis 15 Mark, in Halbfranz gebunden 18 Mark.

5. Halbband: **Gebäude für Heil- und sonstige Wohlfahrts-Anstalten.**

Heft 1: **Krankenhäuser.** Von Prof. F. O. KUHN, Berlin. Zweite Auflage.
Preis: 32 Mark, in Halbfranz gebunden 35 Mark.

Heft 2: **Verschiedene Heil- und Pflege-Anstalten** (Irrenanstalten, Entbindungsanstalten, Heimstätten für Wöchnerinnen und für Schwangere, Sanatorien, Lungenheilstätten, Heimstätten für Genesende); **Versorgungs-, Pflege- und Zufluchtshäuser.** Von Geh. Baurat G. BEHNKE, Frankfurt a. M., Prof. K. HENRICI, Aachen, Architekt F. SANDER, Frankfurt a. M., Geh. Baurat W. VOIGES, Wiesbaden, Bauinspektor H. WAGNER, Darmstadt, Geh. Oberbaurat V. v. WELTZIEN, Darmstadt und Stadtbaurat Dr. K. WOLFF, Hannover. Zweite Auflage. Preis: 15 Mark, in Halbfranz gebunden 18 Mark.

Heft 3: **Bade- und Schwimm-Anstalten.** Von Prof. F. GENZMER, Berlin.
Preis: 15 Mark, in Halbfranz gebunden 18 Mark.

Heft 4: **Wasch- und Desinfektions-Anstalten.** Von Prof. F. GENZMER, Berlin.
Preis: 9 Mark, in Halbfranz gebunden 12 Mark.

Jeder Band, bezw. jedes Heft bildet ein Ganzes für sich und ist einzeln käuflich.

6. Halbband: **Gebäude für Erziehung, Wissenschaft und Kunst.**

Heft 1: **Niedere und höhere Schulen** (Schulbauwesen im allgemeinen; Volksschulen und andere niedere Schulen; niedere techn. Lehranstalten u. gewerbl. Fachschulen; Gymnasien und Reallehranstalten, mittlere techn. Lehranstalten, höhere Mädchenschulen, sonstige höhere Lehranstalten; Pensionate u. Alumnate, Lehrer- u. Lehrerinnenseminare, Turnanstalten). Von Geh. Baurat G. BEHNKE, Frankfurt a. M., Prof. K. HINTRÄGER, Gries, Oberbaurat Prof. † H. LANG, Karlsruhe, Architekt † O. LINDHEIMER, Frankfurt a. M., Geh. Bauräten Prof. Dr. E. SCHMITT und † Dr. H. WAGNER, Darmstadt. Zweite Auflage. Preis: 18 Mark, in Halbfranz gebunden 21 Mark.

Heft 2, a: **Hochschulen** I. (Universitäten und Technische Hochschulen; Naturwissenschaftliche Institute). Von Geh. Oberbaurat H. EGGERT, Berlin, Baurat C. JUNK, Berlin, Geh. Hofrat Prof. C. KÖRNER, Braunschweig und Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. Zweite Auflage. Preis: 24 Mark, in Halbfranz gebunden 27 Mark.

Heft 2, b: **Hochschulen** II. (Universitäts-Kliniken, Technische Laboratorien; Sternwarten und andere Observatorien). Von Landbauinspektor P. MÜSSIGBRODT, Berlin, Oberbaudirektor † Dr. P. SPIEKER, Berlin und Geh. Regierungsrat L. v. TIEDEMANN, Potsdam. Zweite Auflage. Preis: 18 Mark, in Halbfranz gebunden 21 Mark.

Heft 3: **Künstler-Ateliers, Kunstakademien und Kunstgewerbeschulen; Konzerthäuser und Saalbauten.** Von Reg.-Baumeister C. SCHAUPERT, Nürnberg, Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt und Prof. C. WALTHER, Nürnberg. Preis: 15 Mark, in Halbfranz gebunden 18 Mark.

Heft 4: **Gebäude für Sammlungen und Ausstellungen** (Archive; Bibliotheken; Museen; Pflanzenhäuser; Aquarien; Ausstellungsbauten). Von Baurat † A. KERLER, Karlsruhe, Baurat A. KORTÜM, Halle, Architekt † O. LINDHEIMER, Frankfurt a. M., Prof. A. MESSEL, Berlin, Architekt R. OPFERMANN, Mainz, Geh. Bauräten Prof. Dr. E. SCHMITT und † Dr. H. WAGNER, Darmstadt. (Vergriffen.) Zweite Auflage in Vorbereitung.

Heft 5: **Theater.** Von Baurat M. SEMPER, Hamburg.
Preis: 27 Mark, in Halbfranz gebunden 30 Mark.

Heft 6: **Zirkus- und Hippodromgebäude.** Von Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt.
Preis: 6 Mark, in Halbfranz gebunden 9 Mark.

7. Halbband: **Gebäude für Verwaltung, Rechtspflege und Gesetzgebung; Militärbauten.**

Heft 1: **Gebäude für Verwaltung und Rechtspflege** (Stadt- und Rathäuser; Gebäude für Ministerien, Botschaften und Gesandtschaften; Geschäftshäuser für Provinz- und Kreisbehörden; Geschäftshäuser für sonstige öffentliche und private Verwaltungen; Leichenschauhäuser; Gerichtshäuser; Straf- und Besserungsanstalten). Von Prof. F. BLUNTSCHLI, Zürich, Stadtbaurat A. KORTÜM, Halle, Prof. G. LASIUS, Zürich, Stadtbaurat † G. OSTHOFF, Berlin, Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt, Baurat F. SCHWECHTEN, Berlin, Geh. Baurat Prof. † Dr. H. WAGNER, Darmstadt und Baudirektor † TH. v. LANDAUER, Stuttgart. Zweite Auflage.
Preis: 27 Mark, in Halbfranz gebunden 30 Mark.

Heft 2: **Parlaments- und Ständehäuser; Gebäude für militärische Zwecke.** Von Geh. Baurat Prof. Dr. P. WALLOT, Dresden, Geh. Baurat Prof. † Dr. H. WAGNER, Darmstadt und Oberstleutnant F. RICHTER, Dresden. Zweite Aufl. Preis: 12 Mark, in Halbfranz gebunden 15 Mark.

8. Halbband: **Kirchen, Denkmäler und Bestattungsanlagen.**

Heft 1: **Kirchen.** Von Geh. Hofrat Prof. Dr. C. GURLITT, Dresden. Unter der Presse.

Heft 2 u. 3: **Denkmäler.** Von Architekt A. HOFMANN, Berlin. Unter der Presse.

Heft 4: **Bestattungsanlagen.** Von Städt. Baurat H. GRÄSSEL, München. In Vorbereitung

9. Halbband: **Der Städtebau.** Von Ober- u. Geh. Baurat Dr. J. STÜBBEN, Berlin. (Vergriffen.) Zweite Auflage in Vorbereitung.

10. Halbband: **Die Garten-Architektur.** Von Baurat A. LAMBERT und Architekt E. STAHL, Stuttgart.
Preis: 8 Mark, in Halbfranz gebunden 11 Mark.

Das »Handbuch der Architektur« ist zu beziehen durch die meisten Buchhandlungen, welche auf Verlangen auch einzelne Bände zur Ansicht vorlegen. Die meisten Buchhandlungen liefern das »Handbuch der Architektur« auf Verlangen sofort vollständig, soweit erschienen, oder eine beliebige Auswahl von Bänden, Halbbänden und Heften auch gegen monatliche Teilzahlungen. Die Verlagshandlung ist auf Wunsch bereit, solche Handlungen nachzuweisen.

Stuttgart,
im Oktober 1904.

Alfred Kröner Verlag.

Handbuch der Architektur.

Unter Mitwirkung von Prof. Dr. **J. Durm**, Geh.-Rat in Karlsruhe und
Prof. Dr. **H. Ende**, Geh. Regierungs- und Baurat, Präsident der Kunstakademie in Berlin,

herausgegeben von Prof. Dr. **E. Schmitt**, Geh. Baurat in Darmstadt.

Alphabetisches Sach-Register.

Jeder Band, bezw. jedes Heft bildet ein Ganzes für sich und ist einzeln käuflich.

	Teil	Band	Heft
Denkmäler	IV	8	2/3
Desinfektions-Anstalten	IV	5	4
Desinfektions-Einrichtungen	III	5	
Einfriedigungen	III	2	2
"	IV	10	
Einrichtung der Gebäude	IV	1/8	
Eisbehälter	III	6	
Eisen und Stahl als Konstruktionsmaterial	I	1	1
Eisenbahnhochbauten	IV	2	4
Eisenbahn-Verwaltungsgebäude	IV	7	1
Eislaufbahnen	IV	4	2
Elasticitäts- und Festigkeitslehre	I	1	2
Elektrische Beleuchtung	III	4	
Elektrotechnische Laboratorien	IV	6	2,b
Entbindungs-Anstalten	IV	5	2
Entwässerung der Dachflächen	III	2	5
Entwässerung der Gebäude	III	5	
Entwerfen der Gebäude	IV	1/8	
Entwürfe, Anfertigung der	I	5	
Erhellung der Räume mittels Sonnenlicht	III	3	1
Erholung. Gebäude für Erholungszwecke	IV	4	
Erker	III	2	2
Etrusker. Baukunst der Etrusker	II	2	
Exedren	IV	10	
Exerzierhäuser	IV	7	2
Fabrik- und Gewerbewesen	IV	7	1
Fahnenstangen	III	2	5
Fahrradbahnen	IV	4	2
Fahrstühle	III	3	2
Fäkalstoffe-Entfernung aus den Gebäuden	III	5	
Fassadenbildung	IV	1	
Fenster	III	3	1
Fenster- und Thüröffnungen	III	2	1
Fernsprechdienst, Gebäude für	IV	2	3
Fernsprech-Einrichtungen	III	3	2
Festhallen	IV	4	1
Festigkeitslehre	I	1	2
Findelhäuser	IV	5	2
Fluranlagen	IV	1	
Flussbau-Laboratorien	IV	6	2,b
Formenlehre des Ornaments	I	3	
Freimaurer-Logen	IV	4	2
Freitreppen	III	6	
"	IV	10	
Fundamente	III	1	
Fussböden	III	3	2
Galerien und Passagen	IV	2	2
Garten-Architektur	IV	10	
Gartenhäuser	IV	10	
Gasbeleuchtung	III	4	
Gasthöfe	IV	4	1
Gebär-Anstalten	IV	5	2
Gebäudebildung	IV	1	
Gebäudelehre	IV	1/8	
Gefängnisse	IV	7	1
Geflügelzüchtereien	IV	3	1
Gehöftanlagen, landwirtschaftliche	IV	3	1
Geländer	III	2	2
Gerichtshäuser	IV	7	1
Gerüste	I	5	
Gesandtschaftsgebäude	IV	7	1
Geschäftshäuser	IV	2	2
Geschichte der Baukunst	II		
Antike Baukunst	II	1/2	
Mittelalterliche Baukunst	II	3/4	
Baukunst der Renaissance	II	5/7	
Gesimse	III	2	2
Gestaltung der äusseren und inneren Architektur	IV	1	
Gestüte	IV	3	1
Getreidemagazine	IV	3	1
Gewächshäuser	IV	6	4
Gewerbeschulen	IV	6	1
Gewölbe. Statik der Gewölbe	I	1	2
Gewölbte Decken	III	2	3,b
Giebelspitzen der Dächer	III	2	5
Glas als Material des Ausbaues	I	1	1
Glockenstühle	III	6	
Gotische Baukunst	II	4	
Griechen. Baukunst der Griechen	II	1	
Gutshöfe	IV	3	1
Gymnasien	IV	6	1
Handel. Gebäude für die Zwecke des Handels	IV	2	2
Handelsschulen	IV	6	1,b
Heil-Anstalten	IV	5	1,2
Heizung der Räume	III	4	
Herbergshäuser	IV	4	1
Herrensitze	IV	2	1
Hippodromgebäude	IV	6	6
Hochbau-Konstruktionen	III	1/6	
Hochbaukunde, allgemeine	I	1/5	
Hochlicht	III	3	1
Hochschulen	IV	6	2
Hof-Anlagen	IV	1	
Hofflächen, Befestigung der	III	6	
Holz als Konstruktionsmaterial	I	1	1
Hospitäler	IV	5	1
Hotels	IV	4	1
Hydrotechnische Laboratorien	IV	6	2,b
Ingenieur-Laboratorien	IV	6	2,b
Innerer Ausbau	III	3/6	
Innungshäuser	IV	4	2
Institute, wissenschaftliche	IV	6	2
Irren-Anstalten	IV	5	2
Islam. Baukunst des Islam	II	3	2
Isolier-Hospitäler (Absond.-Häuser)	IV	5	1
Justizpaläste	IV	7	1
Kadettenhäuser	IV	7	2
Kaffeehäuser	IV	4	1
Kasernen	IV	7	2
Kaufhäuser	IV	2	2

Zu beziehen durch die meisten Buchhandlungen.

HANDBUCH DER ARCHITEKTUR.

	Teil	Band	Heft
Kegelbahnen	IV	4	2
Keramik in der Baukunst	I	4	
Keramische Erzeugnisse	I	1	1
Kinder-Bewahranstalten	IV	5	2
Kinderhorte	IV	5	2
Kinderkrankenhäuser	IV	5	1
Kioske	IV	4	2
Kirchen	IV	8	1
Kirchenbau, romanischer u. gotischer	II	4	3
Kleinkinderschulen	IV	6	1
Kliniken, medizinische	IV	6	2,b
Klubhäuser	IV	4	2
Koch-Einrichtungen	III	5	
Komposition, architektonische	IV	1	
Konstruktions-Elemente	III	1	
Konstruktionsmaterialien	I	1	1
Konversationshäuser	IV	4	2
Konzerthäuser	IV	6	3
Kostenanschläge	I	5	
Krankenhäuser	IV	5	1
Kreisbehörden	IV	7	1
Kriegsbaukunst, romanische und got.	II	4	1
Kriegsschulen	IV	7	2
Krippen	IV	5	2
Küchenausgüsse	III	5	
Kühlanlagen	III	6	
Kunstakademien	IV	6	3
Kunstgewerbeschulen	IV	6	3
Künstler-Ateliers	IV	6	3
Kunstschulen	IV	6	3
Kunstvereins-Gebäude	IV	4	2
Kupfer als Baustoff	I	1	1
Kurhäuser	IV	4	2
Laboratorien	IV	6	2
Landhäuser	IV	2	1
Landwirtschaft. Gebäude für die Zwecke der Landwirtschaft	IV	3	1
Laufstege der Dächer	III	2	5
Lebensmittel-Versorgung. Gebäude für Lebensmittel-Versorgung	IV	3	2
Leichenhäuser	IV	5	1
Leichenschauhäuser	IV	7	1
Logen (Freimaurer)	IV	4	2
Lüftung der Räume	III	4	
Lungenheilstätten	IV	5	2
Luxuspferdeställe	IV	3	1
Mädchenschulen, höhere	IV	6	1
Märkte für Getreide, Lebensmittel, Pferde und Hornvieh	IV	3	2
Markthallen	IV	3	2
Marställe	IV	3	1
Maschinenlaboratorien	IV	6	2,b
Materialien des Ausbaues	I	1	1
Material-Prüfungsanstalten	IV	6	2,b
Mauern	III	2	1
Mechanisch-technische Laboratorien	IV	6	2
Medizin. Lehranstalt. d. Universität	IV	6	2
Messpaläste	IV	2	2

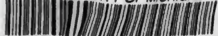
	Teil	Band	Heft
Metalle als Materialien des Ausbaues	I	1	1
Metalldächer	III	2	5
Militärbauten	IV	7	2
Militär-Hospitäler	IV	5	1
Ministerialgebäude	IV	7	1
Mittelalterliche Baukunst	II	3/4	
Mörtel als Konstruktionsmaterial	I	1	1
Museen	IV	6	4
Musikzelte	IV	4	2
Naturwissenschaftliche Institute	IV	6	2,a
Oberlicht	III	3	1
Observatorien	IV	6	2,b
Ornament. Formenlehre d. Ornaments	I	3	
Ortsbehörden	IV	7	1
Paläste	IV	2	1
Panoramen	IV	4	2
Parlamentshäuser	IV	7	2
Passagen	IV	2	2
Pavillons	IV	10	
Pensionate	IV	6	1
Pergolen	IV	10	
Perrons	III	6	
Pferdeställe	IV	3	1
Pflanzenhäuser	IV	6	4
"	IV	9	
Pflegeanstalten	IV	5	2
Physikalische Institute	IV	6	2,a
Pissoirs	III	5	
Post-Gebäude	IV	2	3
Proportionen in der Architektur	IV	1	
Provinzbehörden	IV	7	1
Quellenhäuser	IV	4	2
Rampen, äussere	III	6	
Rampen, innere	IV	3	2
Rathäuser	IV	7	1
Raum-Architektur	IV	1	
Raumbegrenzende Konstruktionen	III	2	
Raumbildung	IV	1	
Rechtspflege. Gebäude f. Rechtspflege	IV	7	1
Reinigung der Gebäude	III	5	
Reitbahnen	IV	4	2
Reithäuser	IV	7	2
Renaissance. Baukunst der	II	5/7	
Renaissance in Italien	II	5	
Renaissance in Frankreich	II	6	
Renaissance in Deutschland, Holland, Belgien und Dänemark	II	7	
Rennbahnen	IV	4	2
Restaurants	IV	4	1
Rollschlittschuhbahnen	IV	4	2
Romanische Baukunst	II	4	
Römer. Baukunst der Römer	II	2	
Ruheplätze	IV	10	
Saal-Anlagen	IV	1	
Saalbauten	IV	6	3
Sammlungen	IV	6	4
Sanatorien	IV	5	
Schankstätten	IV	4	1

Jeder Band, bezw. jedes Heft bildet ein Ganzes für sich und ist einzeln käuflich.

HANDBUCH DER ARCHITEKTUR.

ALFRED KRÖNER VERLAG IN STUTTGART.

Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart


UNIVERSITY OF MICHIGAN
3 9015 06826 4871

